CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

НАСЛОВНА СТРАНА

2 – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ СТС

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4 Београд
Објекат:	Стубна трафостаница 10(20)/0,4кV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд
Врста техничке документације:	**Идејни пројекат (ИДП)**
Назив и ознака дела пројекта:	2 – пројекат конструкције СТС
За грађење/извођења радова:	Нова градња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16б 11000 Београд
Одговорно лице пројектанта:	耿欣 (Генг Ксин) Генерални директор
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG DN: c=CN, 2.5.4.97=MB:RS-29507694, 2.5.4.97=VATRS-110796671, o=CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BE, serialNumber=CA:RS-44102, serialNumber=PASCN-PE2112022, sn=GENG, givenName=XIN, cn=XIN GENG Date: 2023.10.19 14:03:45 +02'00'
Одговорни пројектант:	Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	310 3032 03
Потпис:	ЗОРАН ЛУКОВИЋ 011041396 Sign Digitally signed by ЗОРАН ЛУКОВИЋ 011041396 Sign Date: 2023.10.18 07:53:32 +02'00'
Број дела пројекта:	26/2023-ИДП.2
Место и датум:	Београд, Август 2023.

2.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ СТС

2.1.	Насловна страна	
2.2.	Садржај	
2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
2.4.	Изјава одговорног пројектанта	
2.5.	Текстуална документација	страна 4
2.6.	Нумеричка документација	страна 24
2.7.	Графичка документација	
1)	Микролокација СТС-7П у Малом Београду	1
2)	Диспозиција опреме СТС	2
3)	СН конзола за СТС	3
4)	Конзола за одводнике пренапона за СТС	4
5)	Носач кабел завршница за СТС	5
6)	Носач растављача за СТС	6
7)	Темељ СТС тип ЕВ-2	7
8)	Бетонска стаза за СТС тип ЕВ-2	8

2.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/2013 – УС, 98/2013 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду пројекта конструкције СТС, који је део идејног пројекта за изградњу објекта „Стубна трафостаница 10(20)/0,4кV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд“, одређује се:

Зоран Луковић, дипл.грађ.инж. ..... број лиценце: 310 3032 03

Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 16б 11000 Београд
Одговорно лице/заступник:	耿欣 (Генг Ксин) Генерални директор
Потпис:	

Број техничке документације: 26/2023-ИДП.2

Место и датум: Београд, Август 2023.

2.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Као одговорни пројектант пројекта консрукције СТС, који је део Идејног пројекта за изградњу објекта " Стубна трафостаница 10(20)/0,4кV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд"

Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке.

Одговорни пројектант: Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.

(ИДП)

Број лиценце: 310 3032 03

Потпис:

Број техничке документације: 26/2023-ИДП.2

Место и датум: Београд, Август 2023.

2.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1. TEHNIČKI OPIS STS

U ovom projektu dat je građevinski prikaz čelične konstrukcije stubne transformatorske stanice tipa EV-2. Na savremen način su prikazane potrebne knostruktivne veličine tipske trafo stanice koja se nalazi u decenijskoj upotrebi.
Slučajevi opterećenja (odnosno šema opterećenja) za visoki i niski napon određeni su iskustveno, tako da zadovoljavaju maksimalan broj mogućih slučajeva koji se javljaju u eksploataciji objekta transformatorske stanice.
Geometrija konstrukcije je usvojena analizirajući veličinu statičkog uticaja, veličinu transformatora i ostalih elemenata uz uslov da istovremeno zadovoljava uslove date u elektro projektu.
Položaj pojedinih elemenatana stubu, niskonaponski orman, nosač transformatora i konzole dati su na osnovu zahteva iz elektroprojekta, potrebnih gabarita i propisa koji se bave objektima tipa trafo stanica.
Konstrukcija stuba je projektovana od vruće valjanih profila, čeličnih limova koji su ili zavareni ili vezani zavrtnjevima. Konstrukcija je iz jednog komada, postavlja se na licu mesta i nakon toga se betonira.
Materijal za izradu čelične konstrukcije je sledeći:

- Čelik za konstrukciju S235 prema SRPS EN 10025: 2004
- Zavrtnji prema SRPS EN 15048-1:2017
  Non-preloaded structural bolting assemblies - Part 1: General requirements
- Beton za temelj C16/20, klase betona prema SRP EN 206

Zaštita čelične konstrukcije vrši se nakon mehaničkog čišćenja.
Standard SRPS EN 12944 definiše:

a. vrsta zastite je epoksid sa završnim poliuretanskim premazom.
b. Stepen korozivnosti okoline – C3
c. Ocekivani vek trajanja zastite – veci od 15 godina

Za konstrukcije koje se cinkuju vazi standard EN 1461.

Za izvodjenje čelicne konstrukcije primenjivati standard 1090-2.
Za zavarivanje, potrebno je postići nivo prihvatljivosti B i C, definisano standardom EN 5817.

2. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Nazivni napon STS 20/0,4kV
Snaga transformatora do 160 kVA
Korisna vršna sila 2240 kN

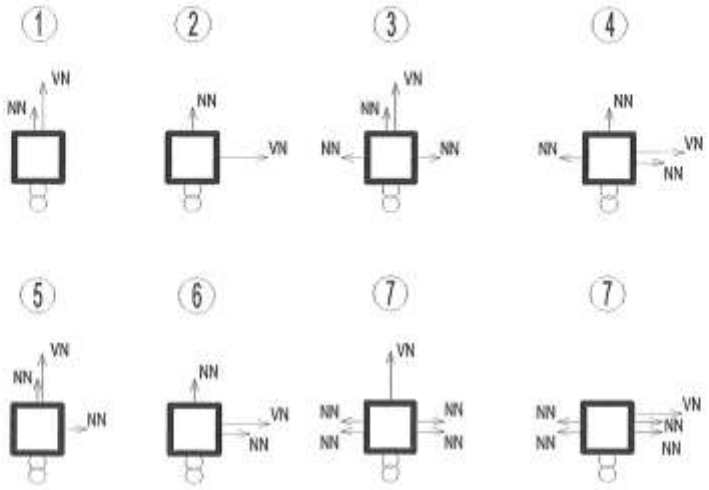
3. KARAKTERISTIKE KONSTRUKCIJE STS

– Vrsta	čelična rešetkasta zavarena stubna kontrukcija od standarnih profila
– Materijal	čelik S235 (č.0361)
– Nadzemna visina	9.0 m
– Min. Vertikalno rastojanje VN i NN konzola	1550 mm

4. OSTALI TEHNIČKI PODACI

– Pritisak vetra	q_{mTZ} = 33 daN/m²
– Temelj	predvideti betonski temlj liven na licu mesta
– Nosivost tla	0.14 Mpa
– Betonski plato	predvideti betonsku stazu širine 80 cm oko STS
– Priključak uzemljenja	Na visini od 0.5 m iznad tla predvideti na konstrukciji na dva mesta rupu Ø13 mm za vezu zaštitnog uzemljenja. U temelj ugraditi tri odgovarajuće cevi za prolaz zaštitnog i radnog uzemljenja

SLUČAJEVI OPTEREČENJA ZA **STS EV-2**



INVESTITOR

5. TEHNIČKI USLOVI

Radove koji su predmet projekta izvesti prema projektu i prema važećim propisima za izvođenje ove vrste radova. Tehnički uslovi su sastavni deo projekta i kao takvi obavezuju Izvođača i Investitora pri izvođenju, montaži, ispitivanju i stavljanju u pogon.

Za vreme izvođenja radova Izvođač je dužan da vodi ažuran građevinski dnevnik i građevinsku knjigu sa svim podacima koje dnevnik, odnosno knjiga treba da sadrži. Svi zahtevi, saopštenja, odobrenja Nadzornog organa, Projektanta, Investitora ili Inspekcije moraju biti zabeleženi u građevinskom dnevniku.

Izvođač je dužan da se pre početka radova upozna sa projektom i da, ukoliko dođe do izmena pri izvođenju, to uradi uz pismenu saglasnost Nadzornog organa. Za sve izmene i odstupanja, kako u pogledu tehničkih rešenja, tako i u izboru opreme date projektom, Izvođač mora dobiti pismenu saglasnost Nadzornog organa, pre davanja ove saglasnosti Nadzorni organ je dužan da konsultuje projektanta, kao i nadležni organ koji je dao ocenu tehničke dokumentacije. Sve izmene Izvođač je dužan da unese u projekat, tako da je u mogućnosti da po okončanju radova preda Investitoru projekat izvedenog stanja. Sav materijal koji se ugrađuje mora da bude kvalitetan i da odgovara standardima. Materijal koji ne ispunjava uslove ne sme se upotrebiti.

Investitor je dužan da u toku gradnje obezbedi stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Na gradilištu Izvođač je dužan da uskladišti opremu i materijal do početka montaže po zahtevima isporučioca opreme i istu obezbedi od korozije i slučajnih oštećenja.

Sav materijal se mora kontrolisati prilikom prijema, po propisima i projektu, a pre upućivanja na gradilište i mora odgovarati važećim stadardima. Sva ugrađena oprema mora imati ateste. Izvođač je dužan da pre početka radova uporedi rešenja u projektu sa izvedenim građevinskim radovima, te ako nađe da su potrebna usaglašavanja zbog izmena u samom građevinskom rešenju, da to uradi uz saglasnost Nadzornog organa. Ukoliko ovo stvara naknadne radove, Investitor je dužan da izvođaču plati stvarno utrošeni materijal i angažovanu radnu snagu.

Po završetku radova Izvođač je dužan da izvrši potrebna ispitivanja ugrađene opreme i izvrši proveru funkcionalnosti rada.

Puštanje objekta u stalan rad može se izvršiti po obavljenom tehničkom pregledu i dobijenoj dozvoli za upotrebu.

Za ispravnost izvedenih radova Izvođač garantuje prema ugovoru, od dana stavljanja instalacija u rad. Sve kvarove koji bi se mogli pojaviti u garantnom roku, zbog nesolidne izrade ili zbog upotrebe materijala slabog kvaliteta, Izvođač je dužan da otkloni bez prava na naknadu.

OBJEKAT STUBNE TRAFOSTANICE (STS)

STS je slobodnostojeći gvozdeno rešetkasti objekat koji se formira od metalnih profila koji su zaštićeni toplim cinčanjem ili farbanjem kvalitetnim i postojanim bojama. Sam objekat se konstrukciono sastoji od betonskog temelja i gvozdeno rešetkastog stuba koji se montira na betonski temelj.

Izvođač je dužan da se pre početka radova upozna sa već izvedenim građevinskim radovima, utvrdi da li je pripremljena lokacija za montažu transformatorske stanice i ako nađe da su potrebne izmene i dodatni radovi izvrši usklađivanje uz saglasnost Nadzornog organa. Posebnu pažnju treba obratiti na kvalitet i stabilnost izgrađenog pristupnog puta zbog normalnog prilaza vozila kojim se transportuju građevinski elementi i transformator.

Kod isporuke opreme mora se dostaviti protokol ispitivanja (atesti) i garancija isporučioca.

Izvođač je dužan da izvrši sve pripremne radnje neophodne za montažu i ispravan rad opreme i proveru opreme pre montaže.

Uređaje i opremu postaviti prema dispozicionom crtežu iz ovog projekta. Eventualne izmene izvršiti samo uz saglasnost Nadzornog organa.

U uslovima kada postoji saobraćaj većeg protoka i brzina vozila Izvođač mora izvršiti neophodna obezbeđenja gradilišta postavljanjem odovarajuće saobraćajne signalizacije.

Bušenje i štemovanje armirano-betonskih konstrukcija sme se vršiti jedino uz pismenu saglasnost proizvođača i građevinskog nadzornog organa.

U transformatorskoj stanici na podesnom i lako uočljivom mestu (vrata razvodnog ormara) postaviti :

- jednopolnu šemu sa osnovnim podacima o opremi,
- uputstvo za pružanje prve pomoći povređenim od električne struje, i
- uputstvo za gašenje požara,

sve u neposrednoj blizini jedno pored drugog, a na samim metalnim vratima razvodnog ormara STS postaviti opomensku tablicu, primenjeni sistem zaštite, kao i tablicu nadležne elektrodistribucije.

Ugrađena oprema i pojedinačna rešenja (merenje, uzemljenje) moraju odgovarati zahtevima nadležne elektrodistribucije, tj. odgovarati uslovima rada pripadajuće distributivne mreže i potrebama standardizacije. Ovi zahtevi su navedeni u prilozima projekta (tehnički opis i predmer radova).

Pristup samoj STS kao i sve manipulacije na istoj, dozvoljene su samo stručnom osoblju distributivnog preduzeća u skladu sa postojećom Zbirkom uputstava za bezbedan rad, kada ovi moraju biti snabdeveni opremom tehničke zaštite.

2.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1. STATIČKI PRORAČUN

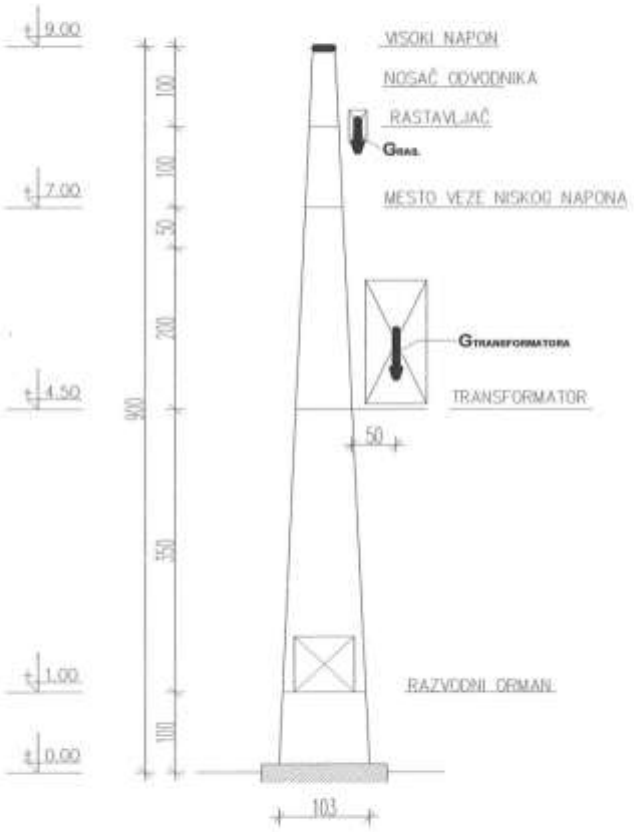
Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA	Stranica :

STATIČKI PRORAČUN

GEOMETRIJA STUBA RASPOREDOM OPREME

STUBNA TRAFO STANICA (STS) tip EV-2

GEOMETRIJA STUBA SA RASPOREDOM OPTEREĆENJA



UTICAJ VETRA

gustain vazduha : ρ= 1,225 kg/m3

osnovna brzina vetra : v_{tb} = 23 m/sec

k_T = 1

Kz^2 = 1

q_{mTZ} = 0,33 kN/m2

ANALIZA OPTEREĆENJA

1. SOPSTVENU TEŽINI STUBA RAĆUMA RAČUNAR

2. TEŽINA TRANSFORMATORA 7,50 kN

3. TEŽINA RASTAVLJAČA 1,50 kN

4. VRŠNE SILE OD PROVODNIKA

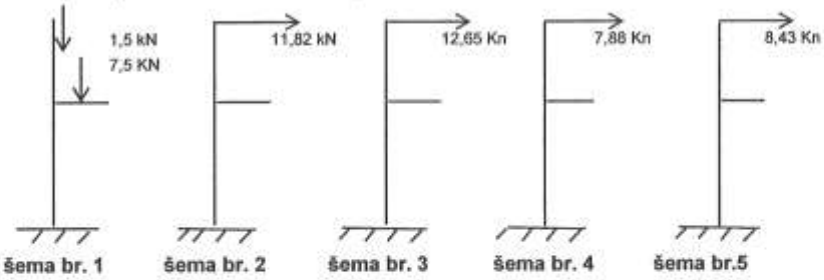
po čl. 68.1

VN 3x50		σ=7,00 dN/mm2		kN
	Hp^{VN} =	56.3 · 7 · 3	=	1182 kN
NN 4x50/8 + 1x25/4		σ=5,00 dN/mm2		
	Hp^{NN}	56.3 · 5 · 4+27.8 · 5	=	1265 kN
		σ=3,00 dN/mm2		
	Hp^{NN}	56.3 · 3 · 4+27.8 · 3	=	759 kN

po čl. 68.2

VN 3x50		σ=7,00 dN/mm2		
	Hp^{VN} =	1182.3 · 2/3	=	788,2 dN
NN 4x50/8 + 1x25/4		σ=5,00 dN/mm2		
	Hp^{NN}	1265 · 2/3	=	843,3 dN
		σ=3,00 dN/mm2		
	Hp^{NN}	759 · 2/3	=	506 kN

STUB (ŠEMA OPTEREĆENJA)

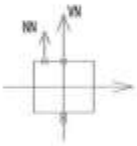


Kombinacija opterećanja na osnovu šeme opterećenja 1 do 5 i slučejevima opterćenja koje je su date projektnim zadatkom

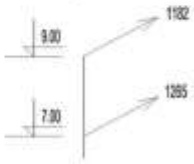
Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA	Stranica :

ANALIZA VRŠNIH SILA U SKLADU SA PREDLOŽENIM SLUČAJEVIMA OPTEREĆENJA ZA EV2

Slučaj 1

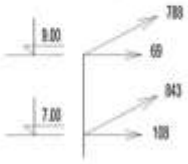


čl. 68,1a



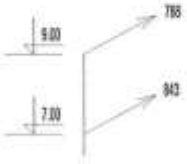
F_{KR} = 2166 dN

čl. 68,1b



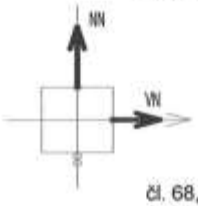
F_{KR} = 2166 dN

čl. 68,2

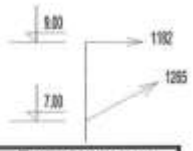


F_{KR} = 2166 dN

Slučaj 2

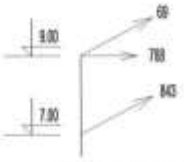


čl. 68,1a



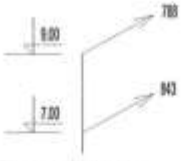
F_{KR} = 2166 dN

čl. 68,1b



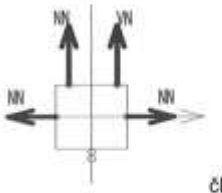
F_{KR} = 1512 dN

čl. 68,2

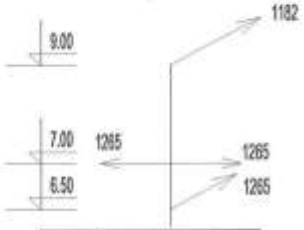


F_{KR} = 1444 dN

Slučaj 3

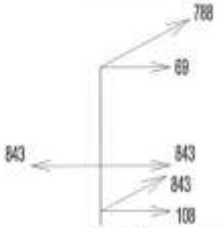


čl. 68,1a



F_{KR} = 2096 dN

čl. 68,1b



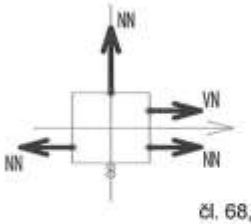
F_{KR} = 1532 dN

čl. 68,2

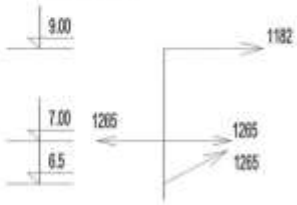
F_{KR} = 2053 dN

Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA	Stranica :

Slučaj 4

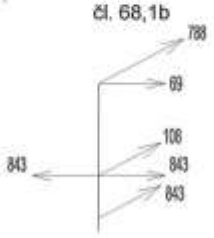


čl. 68,1a



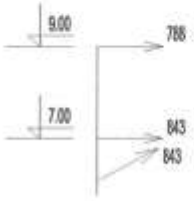
F_{KR} = 2096 dN

čl. 68,1b



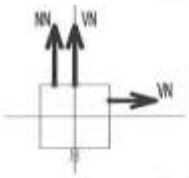
F_{KR} = 1537 dN

čl. 68,2

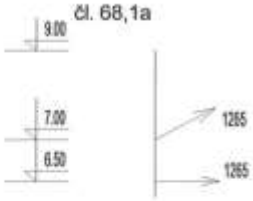


F_{KR} = 2053 dN

Slučaj 5

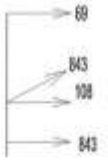


čl. 68,1a



F_{KR} = 1898 dN

čl. 68,1b



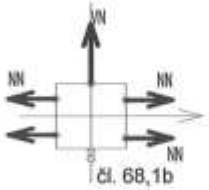
F_{KR} = 1387 dN

čl. 68,2

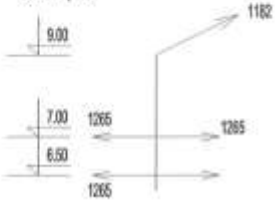
F_{KR} = 1265 dN

Slučaj 6 ISTO KAO SLIČAJ 5

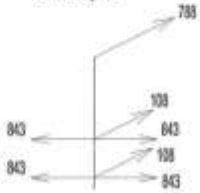
Slučaj 7



čl. 68,1a



čl. 68,1b



čl. 68,2

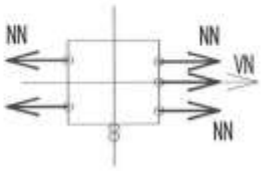
Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA	Stranica :

F_{KR} = 1182 dN

F_{KR} = 926 dN

F_{KR} = 2053 dN

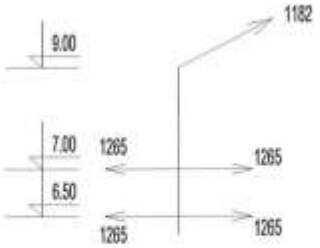
Slučaj 7

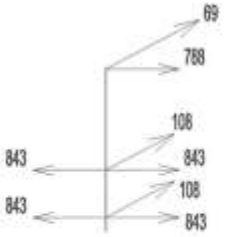


čl. 68,1a

čl. 68,1b

čl. 68,2





F_{KR} = 1182 dN

F_{KR} = 995 dN

F_{KR} = 2053 dN

PREDLOG OPTEREĆENJA

1. SOPSTVENA TEŽINA

2. VETAR U "X" PRAVCU
   - vetar na stub p_s
   - vetar na provodnike p_p

3. VETAR U " Y " PRAVCU - isto kao u "X" pravcu

4. SILA U VRHU (za merodavan slučaj optrećenja)
   H = 2240 dN $V_{H\,1,2,3,4}$ = 22,40/4 = 5,60 kN

   USVOJENA VRŠNA SILA H = 2240 dN

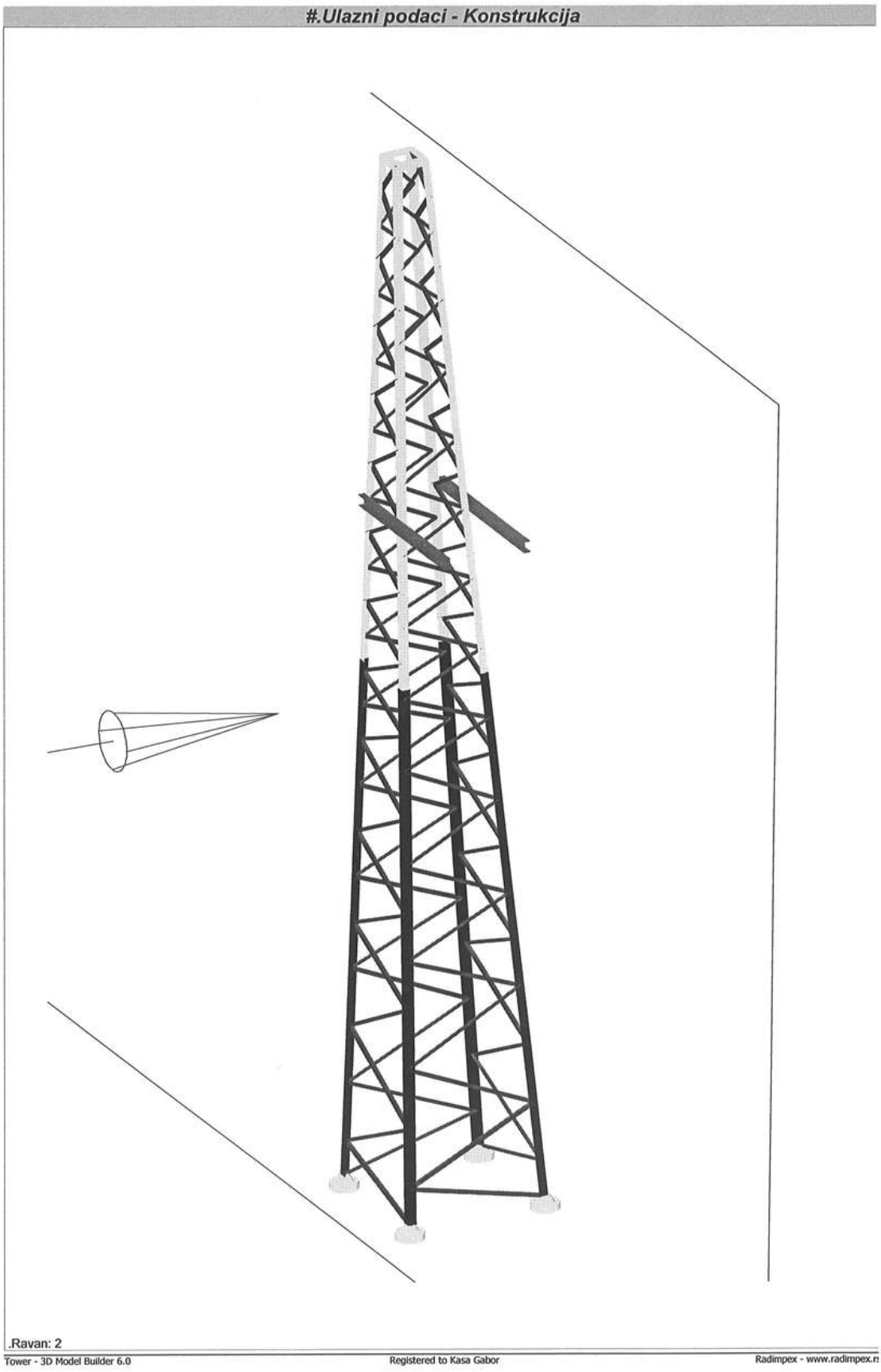

#.Ulazni podaci - Konstrukcija
.Ravan: 2
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs

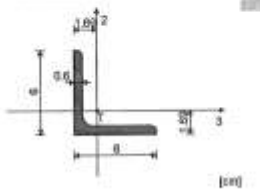
Tabela materijala

No	# Nazov materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	α[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 #.Presek: L 60x60x6

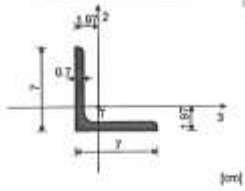
#.Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.910e-4	3.600e-4	3.600e-4	8.600e-9	2.277e-7	2.277e-7



[cm]

Set: 2 #.Presek: L 70x70x7, #.Fiktivna ekscentricnost

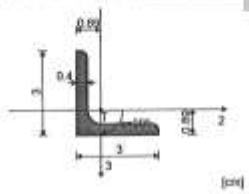
#.Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.400e-4	4.900e-4	4.900e-4	1.600e-8	4.235e-7	4.235e-7



[cm]

Set: 4 #.Presek: L 30x30x4, #.Fiktivna ekscentricnost

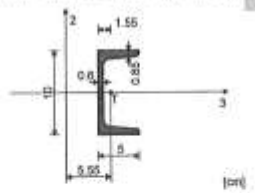
#.Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.270e-4	1.200e-4	7.348e-21	1.300e-9	1.805e-8	1.805e-8



[cm]

Set: 5 #.Presek: [100, #.Fiktivna ekscentricnost

#.Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.350e-3	5.893e-4	7.608e-4	2.810e-8	2.930e-7	2.060e-8



[cm]

Setovi tackastih oslonaca

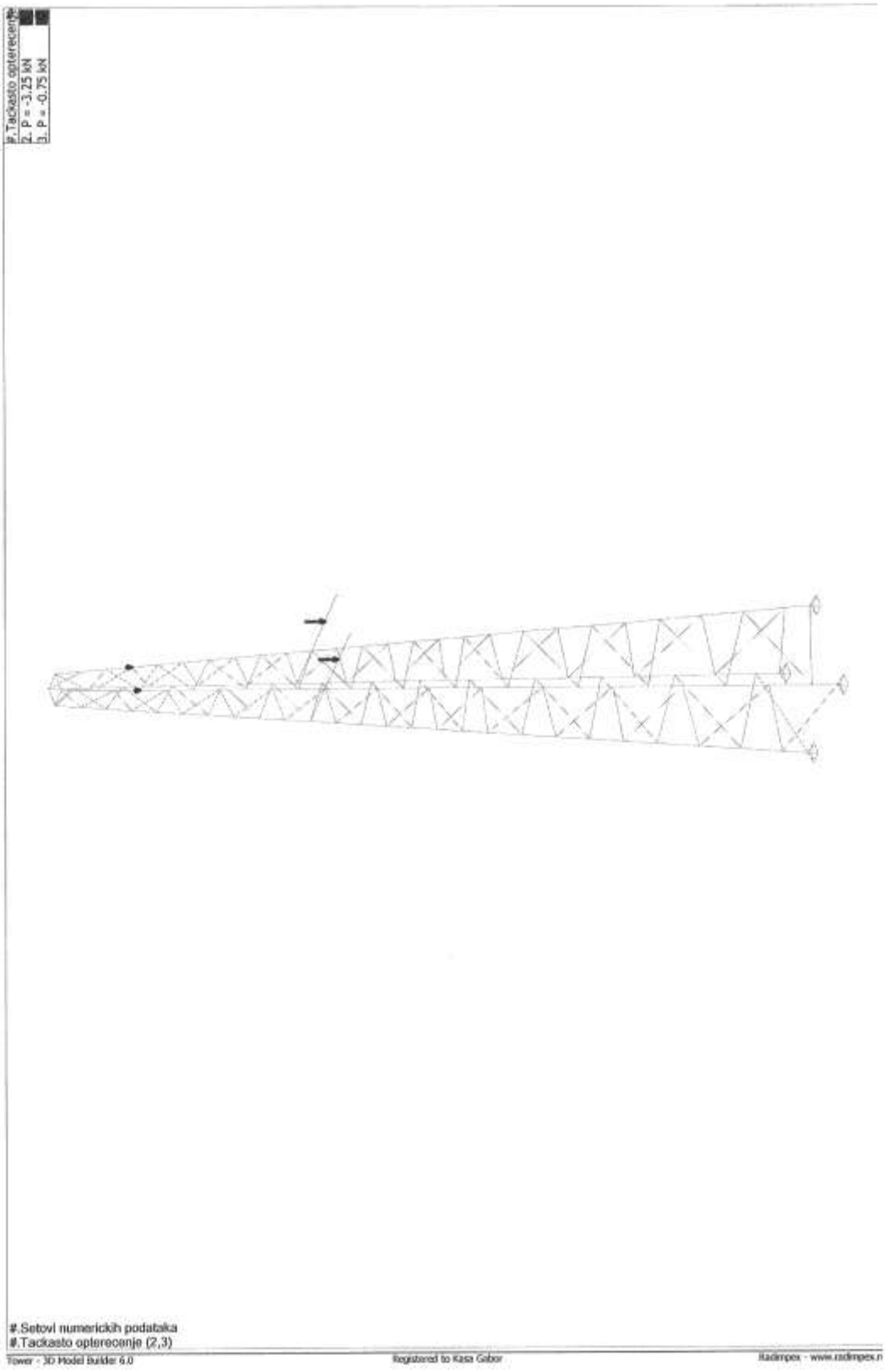
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

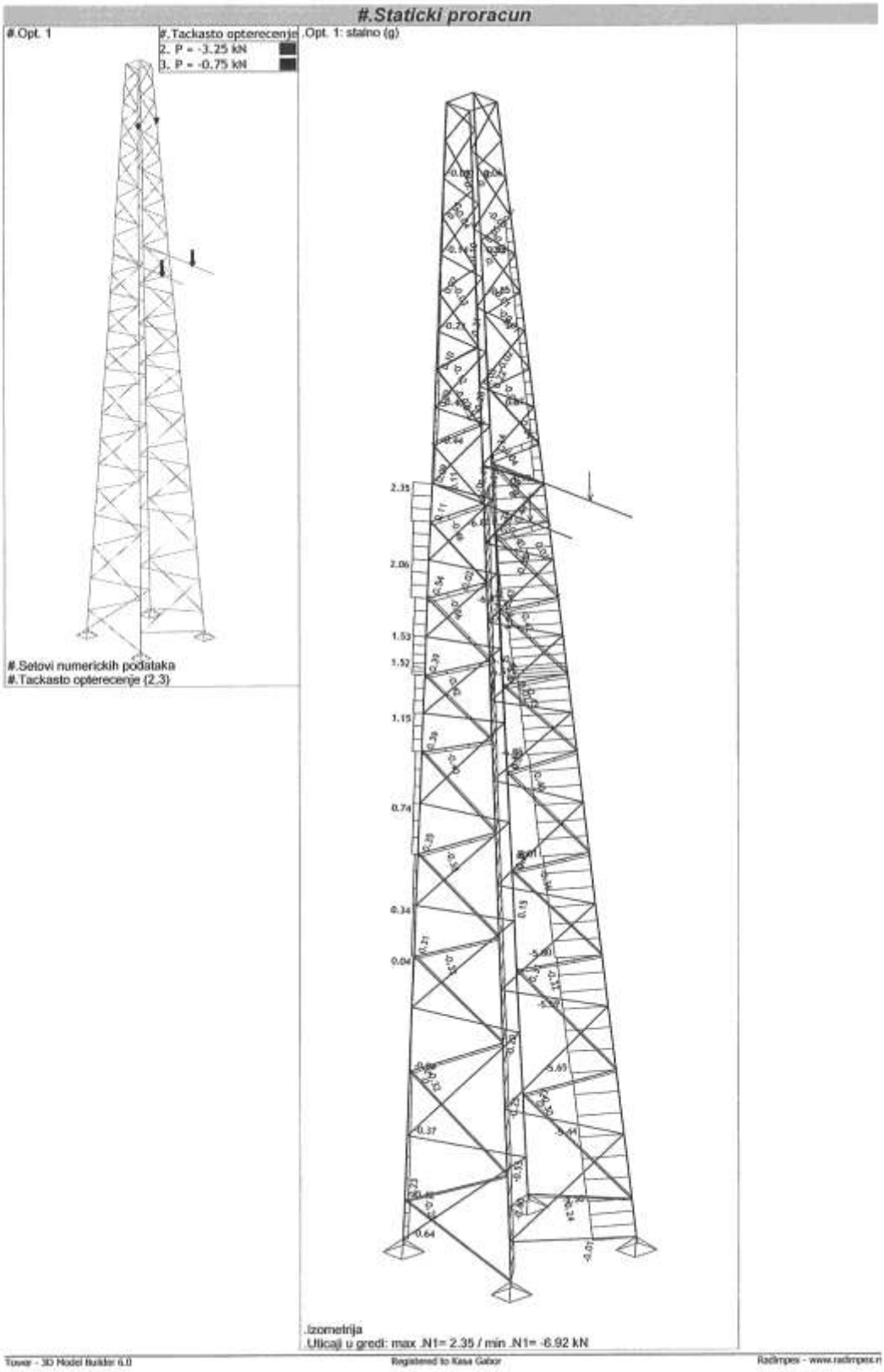
#.Ulazni podaci - Opterecenje

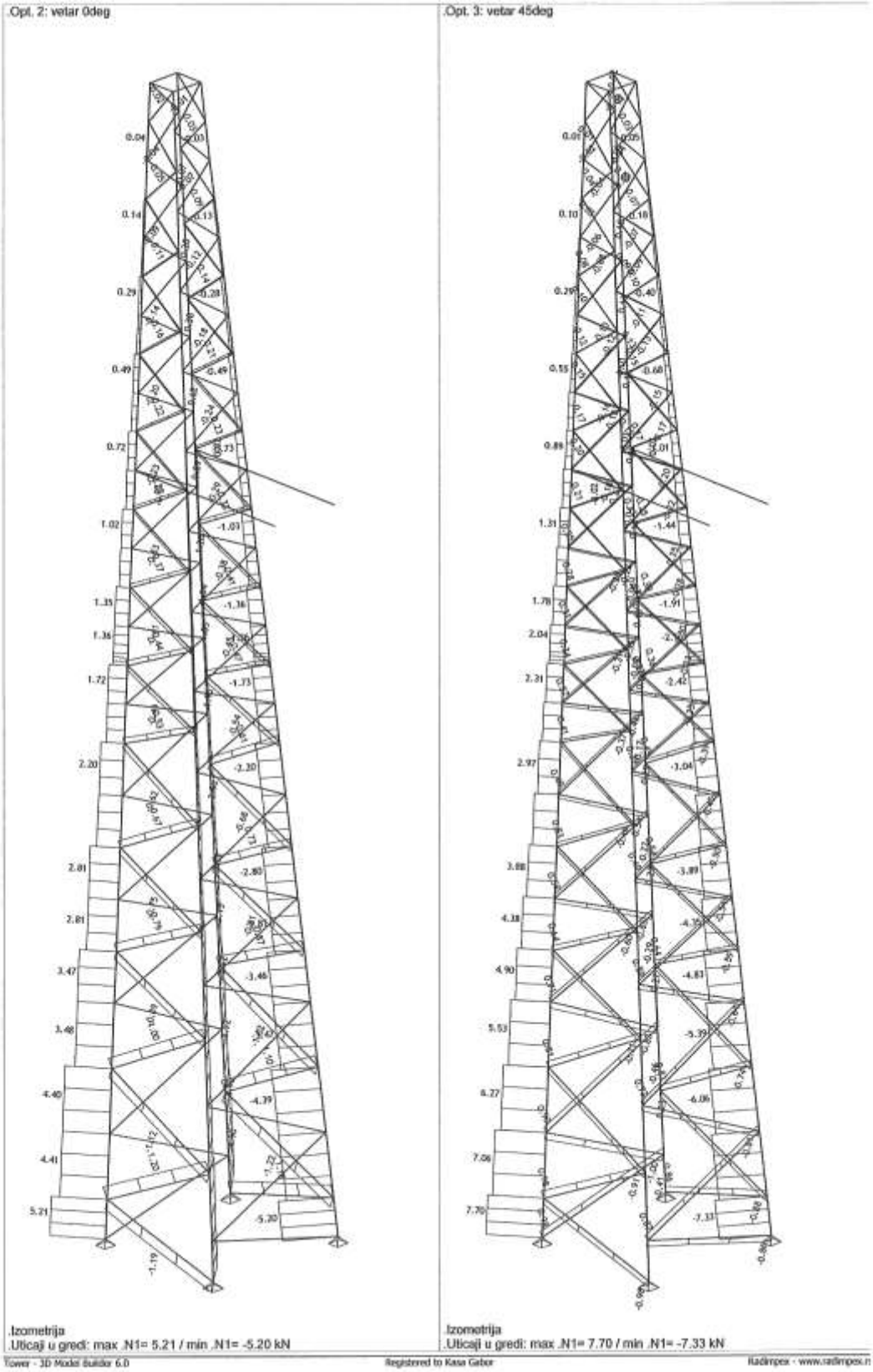
#.Lista slucajeva opterecenja

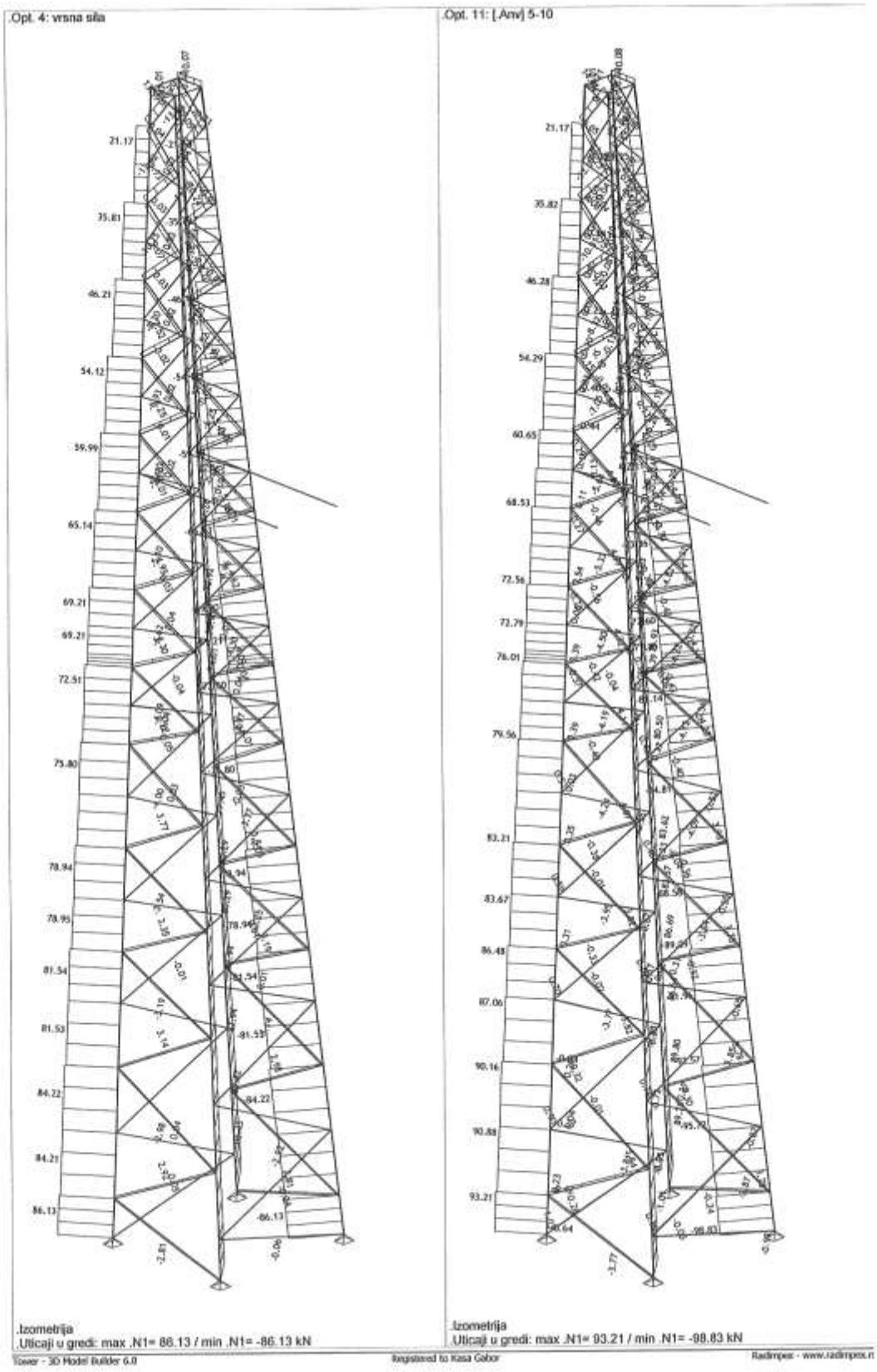
No	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	stalno (g)	0.00	0.00	-12.06
2	vetar 0deg	3.49	0.00	0.00
3	vetar 45deg	2.64	2.64	0.00
4	vrsna sila	22.40	0.00	0.00
5	Komb.: I	0.00	0.00	-12.06

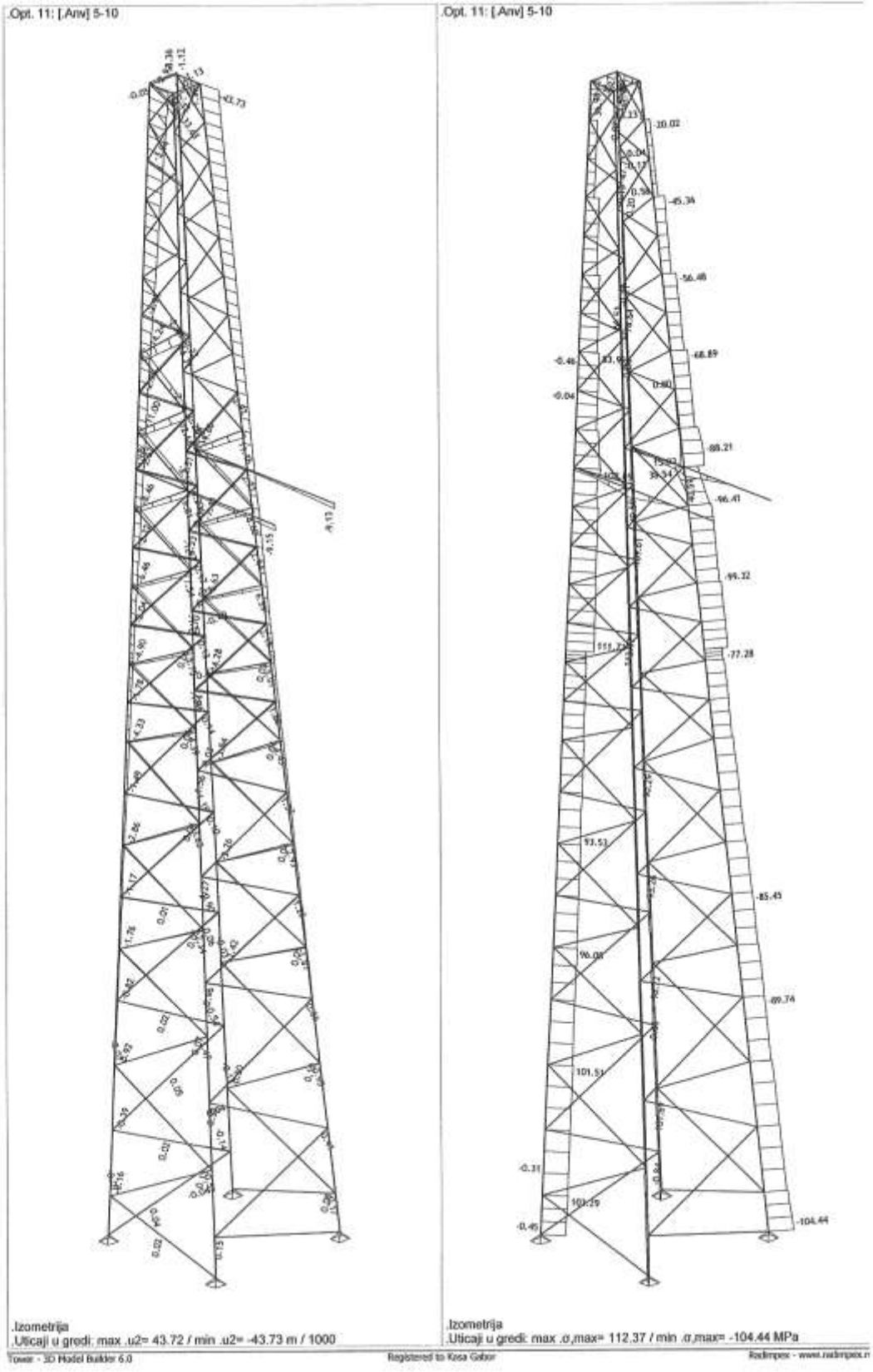
No	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
6	Komb.: I+II	3.49	0.00	-12.06
7	Komb.: I+III	2.64	2.64	-12.06
8	Komb.: I+IV	22.40	0.00	-12.06
9	Komb.: I+II+IV	25.89	0.00	-12.06
10	Komb.: I+III+IV	25.04	2.64	-12.06

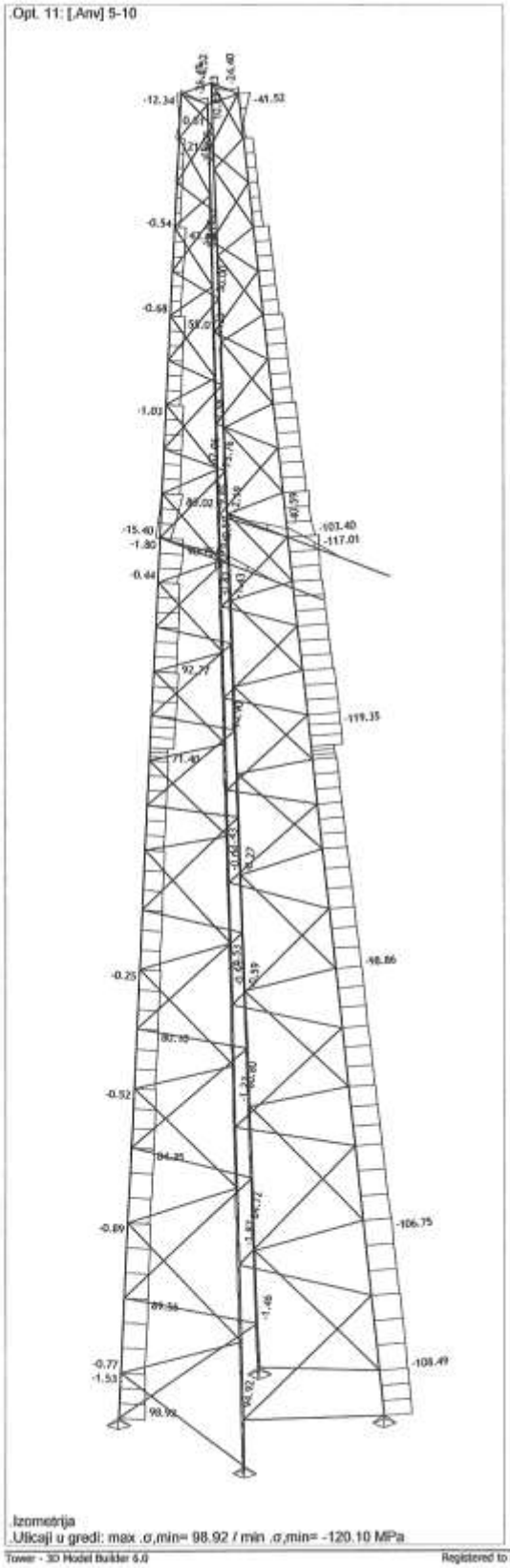

#.Tackasto opterecenje
2. P = -3.25 kN
3. P = -0.75 kN
#.Setovi numerickih podataka
#.Tackasto opterecenje (2,3)
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.n


#.Statički proracun
#.Opt. 1
#.Tackasto opterecenje
2. P = -3.25 kN
3. P = -0.75 kN
#.Setovi numerickih podataka
#.Tackasto opterecenje (2,3)
.Opt. 1: stalno (g)
2.35
2.06
1.53
1.52
1.15
0.74
0.34
0.04
0.37
0.64
.Izometrija
.Ulicaji u gredi: max .N1= 2.35 / min .N1= -6.92 kN
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs

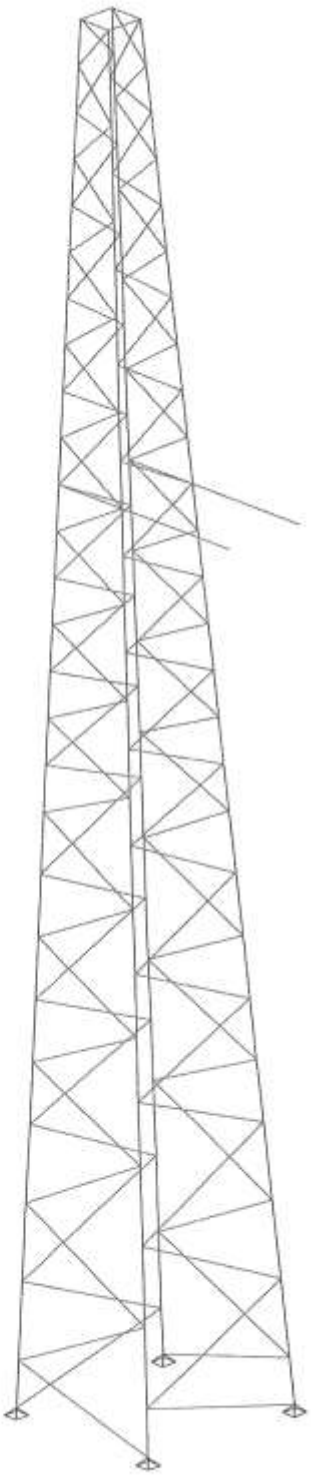

.Opt. 2: vetar 0deg
.Izometrija
.Uticaji u gredi: max .N1= 5.21 / min .N1= -5.20 kN
.Opt. 3: vetar 45deg
.Izometrija
.Uticaji u gredi: max .N1= 7.70 / min .N1= -7.33 kN
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor


Opt. 4: vrsna sila
Izometrija
Uticaji u gredi: max ,N1= 86.13 / min ,N1= -86.13 kN
Opt. 11: [Anv] 5-10
Izometrija
Uticaji u gredi: max ,N1= 93.21 / min ,N1= -98.83 kN
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs


Opt. 11: [Anv] 5-10
Izometrija
Uticaji u gredi: max u2= 43.72 / min u2= -43.73 m / 1000
Opt. 11: [Anv] 5-10
-10.02
-45.34
-56.46
-68.89
-88.21
-96.41
-99.32
-77.28
-85.43
-89.74
-104.44
Izometrija
Uticaji u gredi: max σ,max= 112.37 / min σ,max= -104.44 MPa


Opt. 11: [Anv] 5-10
-12.34
-41.52
-0.54
-0.68
-1.03
-15.40
-1.30
-0.44
-101.40
-117.01
92.77
119.35
71.43
-98.86
-0.25
-0.52
-106.75
-0.89
-0.77
-1.53
-108.49
98.92
Izometrija
Ulicaji u gredi: max σ,min= 98.92 / min σ,min= -120.10 MPa
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs

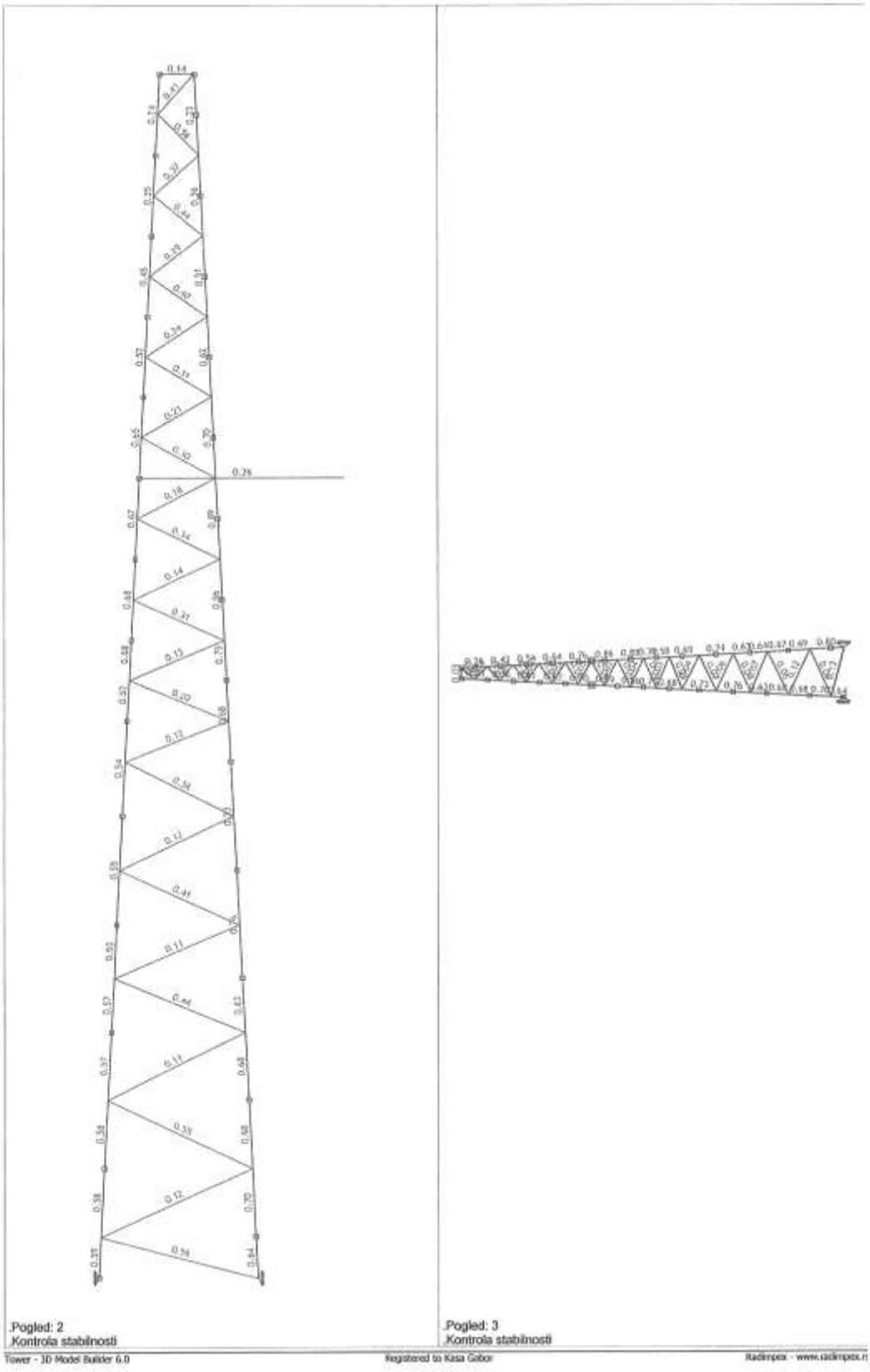
#.Dimenzionisanje (celik)

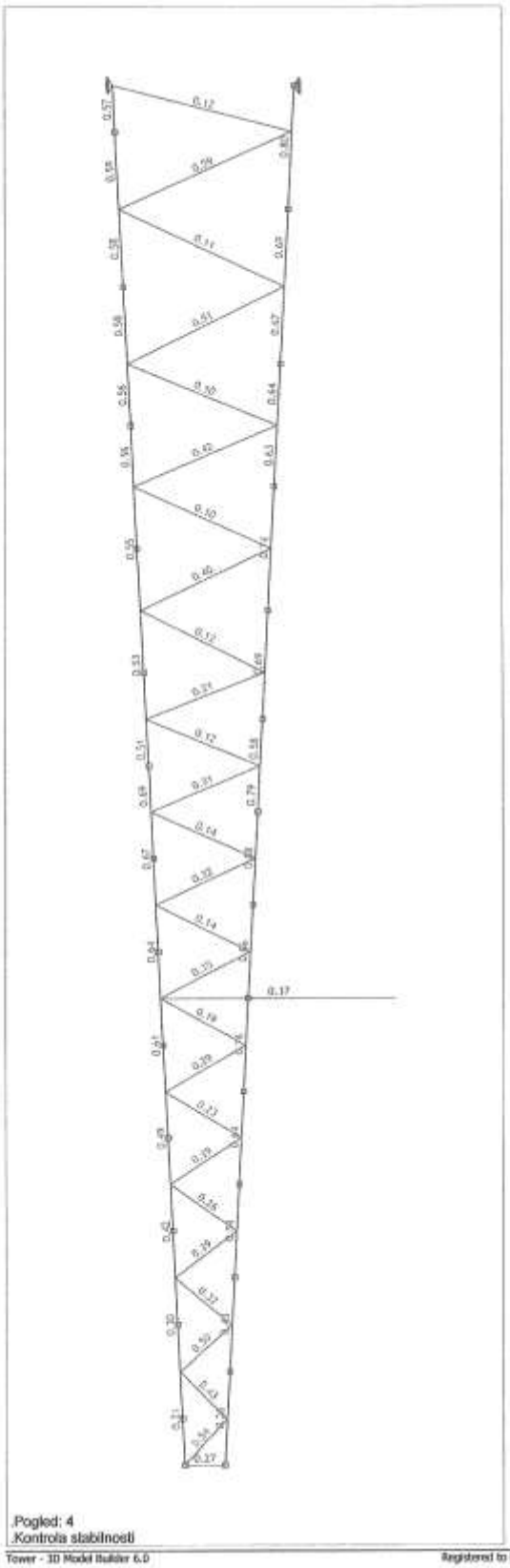


.Izometrija
.Kontrola napona

.Pogled: 1
.Kontrola stabilnosti

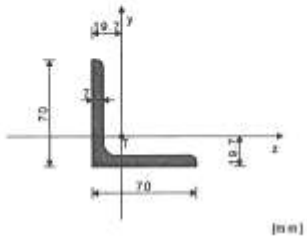
Tower - 3D Model Builder 6.0 Registered to Kasa Gabor Radimpex - www.radimpex.rs


Pogled: 2
Kontrola stabilnosti
Pogled: 3
Kontrola stabilnosti
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs


Pogled: 4
Kontrola stabilnosti
Tower - 3D Model Builder 6.0
Registered to Kasa Gabor
Radimpex - www.radimpex.rs

#.STAP 9-7
POPREČNI PRESEK : L 70x70x7
#.@2@JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.400	cm2
Ay =	4.900	cm2
Az =	4.900	cm2
Iξ =	67.100	cm4
Iη =	17.600	cm4
Iz =	42.350	cm4
Iy =	42.350	cm4
Ix =	1.600	cm4
Wz =	8.419	cm3
Wy =	8.419	cm3

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 9, kraj štapa) u = 0.446 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-90.782 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.010 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.076 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.086 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.015 kN
Sistemska dužina štapa	L =	50.131 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	50.131 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	50.131 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	2.672 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.368 cm
Vitkost	λ,z =	18.763
Vitkost	λ,y =	36.636
Relativna vitkost	λ'z =	0.202
Relativna vitkost	λ'y =	0.394
Relativni napon	σ' =	0.504
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.904
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.999
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.900
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	0.927
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	0.998
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.001
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.105
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmz =	1.000
Usvojen koef. povećanja uticaja	Kmy =	1.000
Usvojen uticaj uk. imperfekc.	Kn =	1.105
Koef.povećanja ut. od b.i.	fi =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	9.658 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.125 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.390 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.186 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.999 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.021 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.999 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 9
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

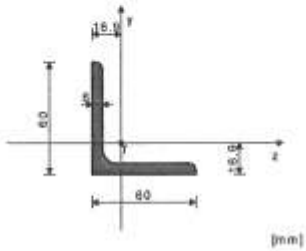
Računska normalna sila	N =	-95.682 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.012 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.090 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.148 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.011 kN
Sistemska dužina štapa	L =	50.131 cm

Smičući napon	τ =	0.032 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

#.STAP 53-49
POPREČNI PRESEK : L 60x60x6
#.@2@JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	6.910	cm2
Ay =	3.600	cm2
Az =	3.600	cm2
Iξ =	36.100	cm4
Iη =	9.430	cm4
Iz =	22.765	cm4
Iy =	22.765	cm4
Ix =	0.860	cm4
Wz =	5.282	cm3
Wy =	5.282	cm3

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 9, kraj štapa)	u =	10.748 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-77.253 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.002 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.081 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.056 kN
Sistemska dužina štapa	L =	21.227 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	21.227 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	21.227 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	i,z =	2.286 cm
Poluprečnik inercije	i,y =	1.168 cm

Vitkost	λ,z =	9.287
Vitkost	λ,y =	18.171
Relativna vitkost	λ'z =	0.100
Relativna vitkost	λ'y =	0.196
Relativni napon	σ' =	0.699
Koef.zavisan od oblika Mz	β =	0.994
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	1.000
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	1.000
Koeficijent povećanja uticaja	Kmz =	1.001
Koeficijent povećanja uticaja	Kmy =	1.021
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Knz =	1.000
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	Kny =	1.000
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ =	1.000
Normalni napon od N	σ(N) =	11.180 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.011 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.658 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	11.863 kN/cm2
Merodavan je napon zatezanja (kn'=kn-2):		
Normalni napon od N	σ(N) =	11.180 kN/cm2
Normalni napon od Mz	σ(Mz) =	0.029 kN/cm2
Normalni napon od My	σ(My) =	0.849 kN/cm2
Maksimalni napon	σ_max =	12.076 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	11.849 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	11.849 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

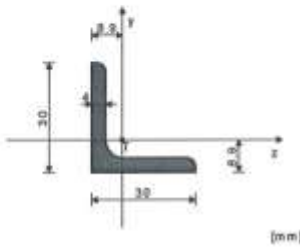
Računska normalna sila	N =	-77.242 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-0.001 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.069 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.056 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.001 kN
Sistemska dužina štapa	L =	21.227 cm

Smičući napon	τ =	0.016 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	9.238 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

#.STAP 6-9
POPREČNI PRESEK : L 30x30x4
#.@2@JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	2.270	cm2
Ay =	1.200	cm2
Az =	1.200	cm2
Iξ =	2.850	cm4
Iη =	0.760	cm4
Iz =	1.805	cm4
Iy =	1.805	cm4

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 10, kraj štapa)	u =	0.929 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 9
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (na 38.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.809 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.007 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.004 kN
Sistemska dužina štapa	L =	116.56 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	116.56 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	116.56 cm
Kriva izvijanja za z osu	C	
Kriva izvijanja za y osu	C	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. JUS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko ξ ose	Liξ =	116.56 cm
Dužina izvijanja oko η ose	Liη =	116.56 cm
Poluprečnik izvijanja za osu ξ	iξ =	1.120 cm
Poluprečnik izvijanja za osu η	iη =	0.579 cm
Efektivna vitkost (Li/i)	λ,ξ =	104.03
Efektivna vitkost (Li_η/i_η)	λ,η =	201.45
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930
Relativna vitkost oko ξ ose	λ'ξ =	1.119
Relativna vitkost oko η ose	λ'η =	2.168
Bezdimenzionalni koeficijent	βξ =	2.704
Bezdimenzionalni koeficijent	βη =	6.663
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,ξ =	0.474
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,η =	0.171
Dopušteni napon izvijanja oko ξ ose	σi,ξ =	8.532 kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko η ose	σi,η =	3.071 kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	3.071 kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	1.678 kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 10
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.551 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.003 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.004 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	0.006 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.027 kN
Sistemska dužina štapa	L =	116.56 cm
Smičući napon	τ =	0.027 kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	10.392 kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 9
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33
DOPUŠTENI NAPON : 18.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-3.803 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.003 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My =	0.001 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz =	-0.005 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.004 kN
Sistemska dužina štapa	L =	116.56 cm

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	1.938 kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.008 kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	1.938 kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	18.000 kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

2. PRORAČUN TEMELJA

PRORAČUN TEMELJA

MERODAVNO OPTEREĆENJE

N = 12.06 kN
T = 11.24 kN
M= 113 kNm

BETON
MB-25
$\gamma_b = 24$ kN/m³

ARMATURA
MA 500/560
$\sigma_M = 500$ N/mm²

TLO
$\sigma_{tla,dop} = 0,14$ MN/m²

PRESEČNE SILE
N = -12,06 kN
$T_x = 11,24$ kN
$M_y = 113$ kNm

SILE

$A = b_x \cdot b_y = 6,25$ m²

$W_x = \frac{b_x \cdot b_y^2}{6} = 2,6$ m²

$W_y = \frac{b_y \cdot b_x^2}{6} = 2,6$ m²

$N_u = N - \gamma_b \cdot b_x \cdot b_y \cdot h = -117,06$ kN

$M_{u,x} = M_x + N \cdot c_y = 0$ kNm

$M_{u,y} = M_y + N \cdot c_z + T_x \cdot h = 120,87$ kNm

$e_x = \frac{M_{u,y}}{N_u} = -103,25$ cm

$e_y = \frac{M_{u,x}}{N_u} = 0$ cm

NAPREZANJA U TLU

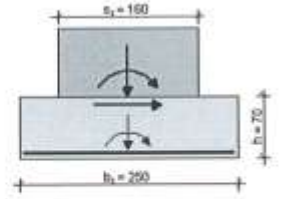
$\sigma_1 = 0,00$ MN/m²
$\sigma_2 = 0,14354$ MN/m²
$\sigma_3 = 0,14354$ MN/m²
$\sigma_4 = 0,00$ MN/m²
⇒ **TLO NE ZADOVOLJAVA**

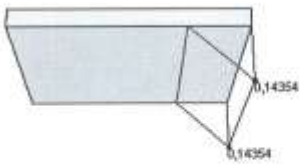
ARMATURA

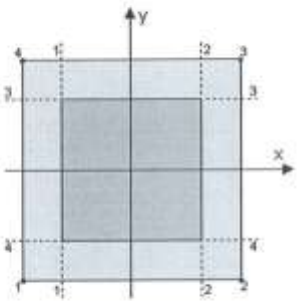
$M_{1-1} = 0$ kNm
$M_{2-2} = 27,98$ kNm
$M_{3-3} = -22,11$ kNm
$M_{4-4} = -22,11$ kNm

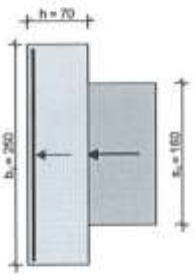
$A_{ax} = \frac{M_{2-2}}{0.9 \cdot h \cdot \sigma_M} = \mathbf{0,96}$ cm²

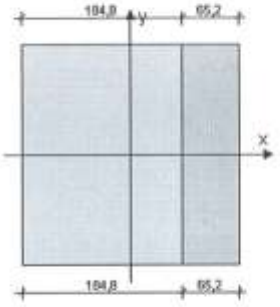
$A_{ay} = \frac{M_{3-3}}{0.9 \cdot h \cdot \sigma_M} = \mathbf{0,76}$ cm²







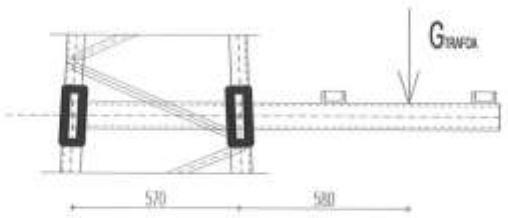




3. PRORAČUN NOSAČA TRANSFORMATORA

Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA
deo:	

PRORAČUN NOSAČA TRAFOA



G_{TARFO} = 10,00 kN

VETAR

q_{mTZ} = 0,33 kN/m2

$W = q_{mTZ} * Cf * As =$ 1,515 kN

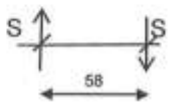
Mo = 9,809 kNm ne jedan nosač Mo = 4,9044

USVAJA SE NOSAČ **UNP 10** As = 13,5 cm 2

W = 41,2 cm 3

σ = 0,12 kN/ cm2

VEZA NOSAČA ZA STUB



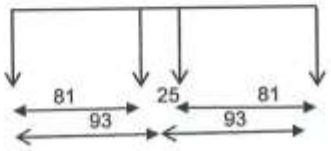
S = ± 8,46 kN

M-16

4. PRORAČUN VN LINIJSKE KONZOLE

Objekat :	STS 20(10) 0,4 kV SNAGE DO 160 kVA	

VN LINIJSKA KONZOLA



PROVODNIK 3x50/8 mm2
pw = 50,00 dN
N= 0,19 kN
Mx = 0,93 kNm

No`ice: b_n = 160 mm t_n = 11,5 mm
Rebra: d = 29,3 mm t_r = 7,5 mm
Unutra{nje rastojanje izme|u rebara: 140 mm

A	I_x	I_y	W_x	W_y	i_x	i_y
cm^2	cm^4	cm^4	cm^3	cm^3	cm	cm
27,0	412,0	58,6	82,4	307,9	13,70	3,55

Osnovni materijal: ^0361
Granica razvla~enja (σ_v): 240 MPa
Dopu{teni napon (σ_{dop}): 160 MPa
Vitkost pri razvla~enju (λ_v): 92,9 MPa
Dopu{teni napon bo~nog izvijanja ($\sigma_{\Box,dop}$): 180 MPa

Prese~ne s: N= 0,2 kN; Mx= 1,0 kNm; My= 3,5 kNm
σ_N = 0,1 MPa; σ_{Mx} = 12,1 MPa; σ_{My} = 11,2 MPa
$\Sigma\sigma$ = 23,4 MPa < σ_{dop} = 160 MPa
$\underline{\sigma_N}$ = 0,00
zadovoljen naponski uslov

Du`ine izvijanja:	L_x =	93,0 cm	L_y =	93,0 cm	
Vitkost:	λ_x =	6,79	λ_y =	26,20	
Relativna vitkost:	λ_x =	0,073	λ_y =	0,282	
Kriva izvijanja:		A		B	
	α =	0,206	α =	0,339	
	k_{ax} =	1,000	k_{ay} =	1,028	
Faktor uve{anja normalnog napona pritiska:			k_n =	1,028	
Koeficijenti ekvivalentnog momenta:	β_x =	2,000	β_y =	1,000	
Faktori uve{anja normalnog napona usled savijanja:			k_{mx} =	2,000	k_{my} = 1,000
Faktor uve{anja napona usled bo~nog izvijanja:			θ =	0,889	

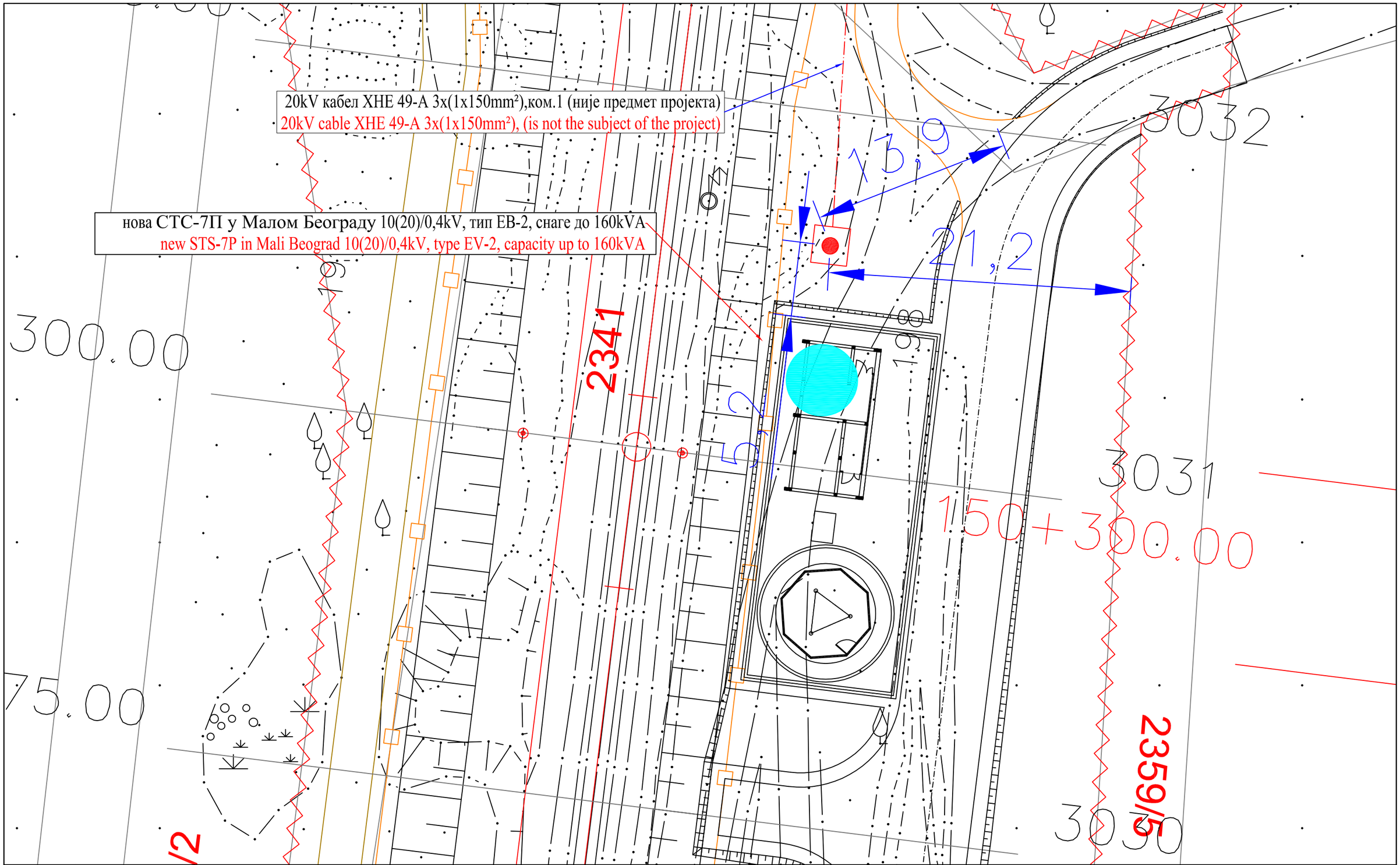
Maksimalan normalni napon pomno`en faktorima uve{anja: $(k_n \sigma_N + \theta k_{mx} \sigma_{Mx} + k_{my} \sigma_{My})$

σ_{max} = 32,9 MPa < σ_{dop} = 160,0 MPa
Stabilnost je zadovoljena

5. PREDMER I PREDRAČUN

RB		Naziv	JM	Kol.	Cena	Iznos
1		ISPORUKA I UGRADNjA ČELIČNE KONSTRUKCIJE STS SLIČNE TIPU EV-2 /160 kVA/ Isporuka, transport i montaža STS slične tipu EV-2 izrađene od čeličnih elemenata za prihvat transformatora do 160kVA, visine 10,5m, maksimalne sile u vrhu stuba od 2240daN, približne težine 570kg sa: nosačem transformatora, nosačem NN razvodnog ormana, nosačem odvodnika prenapona i nosačem rastavljača. Stub STS se izrađuje iz jednog komada a prema građevinskom projektu. Materijal za izradu čelične konstrukcije mora biti u skladu sa važećim SRPS-ima. Obračun će se izvršiti po komadu isporučene STS antikorozivno zaštićene osnovnom i završnom bojom tipa Al 500.	kom	1	720.000,00	720.000,00
2		IZRADA TEMELJA ZA STS SLIČNE TIPU EV-2 /160 kVA/	ком	1	280.000,00	280.000,00
3		Izrada isporuka i montaža tipske čelične konzole –	кг	100	960,00	96.000,00
		UKUPNO DINARA:				**1.096.000,00**

2.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R China, 100088

Врста тех. докум.: / Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

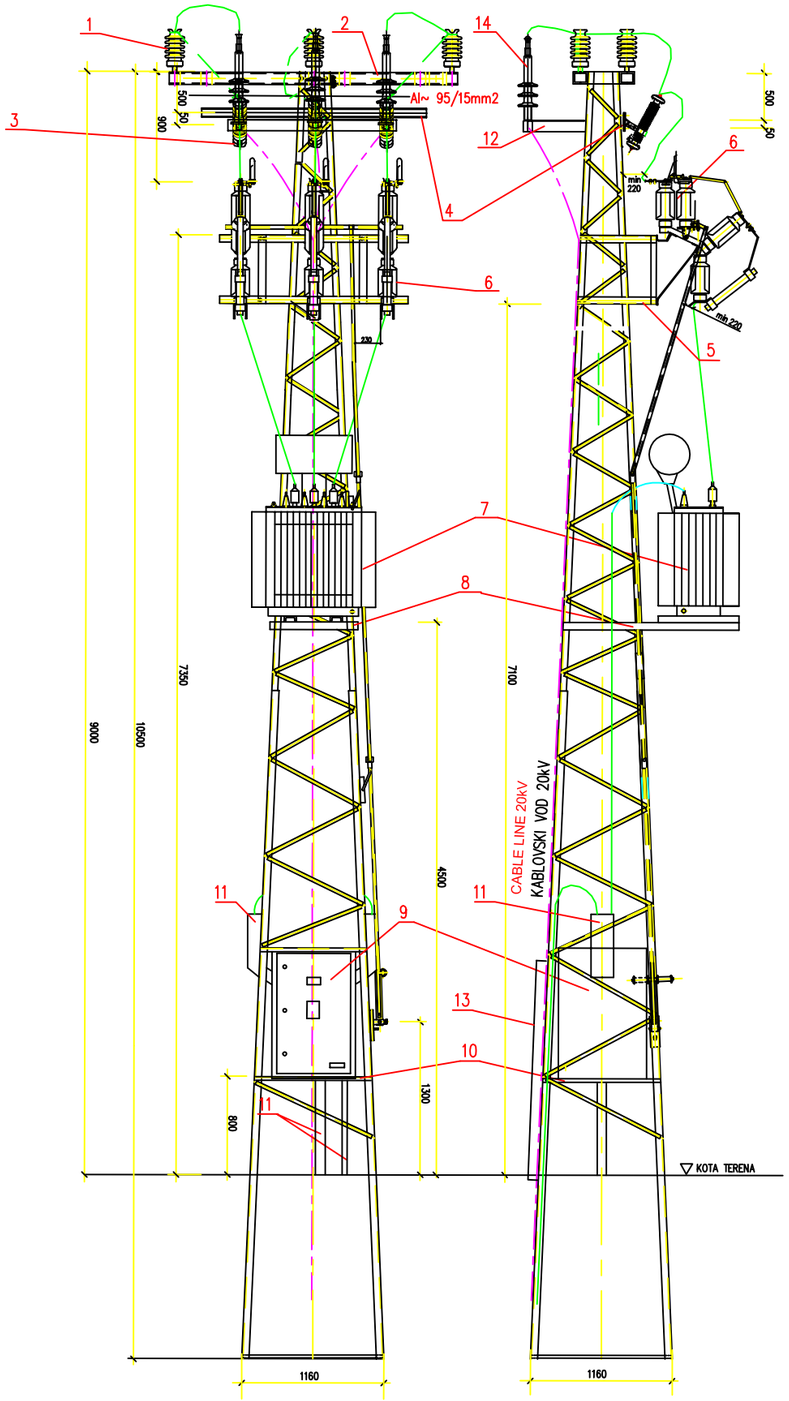
Сарадници: / Associates:
Владимир Дејановић дипл.инж.ел.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Sun Peng, M.Sc.E.E

Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд
Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P in Mali Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mali Beograd

Цртеж: / Drawing:
МИКРОЛОКАЦИЈА **СТС-7П у Малом Београду**
MICROLOCATION PTS-7P in Mali Beograd

Датум: / Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.: / Drawing No.:
08. 2023.	1 : 250	26/2023-ИДП.2	01



ЛЕГЕНДА:

1. ПОТПОРНИ ИЗОЛАТОР ТИПА LSP-24L
2. СН КОНЗОЛА ЗА ПОТПОРНЕ ИЗОЛАТОРЕ
3. ОДВОДНИК ПРЕНАПОНА типа: HDA-21R-N-F-H произв. "RAYCHEM" , 10kA
4. КОНЗОЛА - НОСАЧ ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА
5. НОСАЧ СКЛОПКЕ РАСТАВЉАЧА
6. СКЛОПКА-РАСТАВЉАЧ СА ПРИГРАЂЕНИМ ВНОСИГУРАЧИМА (ЗА УКЉУЧЕЊЕ И ИСКЉУЧЕЊЕ ЕТ-а СА МРЕЖЕ)
7. ЕНЕРГЕТСКИ ТРАНСФОРМАТОР Snmax=160kVA
8. НОСАЧ ЕНЕРГЕТСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА
9. НН РАЗВОДНИ ОРМАН
10. НОСАЧ НН РАЗВОДНОГ ОРМАНА
11. МЕХАНИЧКЕ ЗАШТИТЕ КАБЛОВА
12. КОНЗОЛА ЗА КАБЛОВСКЕ ЗАВРШЕТКЕ НА СТС
13. ЗАШТИТНА Fe/Zn ЦЕВ Ø114,3/4,0 l=2,0m
14. КАБЛОВСКА ЗАВРШНИЦА 20kV

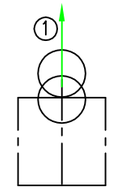
LEGEND:

1. SUPPORT INSULATOR TYPE LSP-24L
2. MV BRACKET FOR SUPPORT INSULATORS
3. Surge ARRESTER type: HDA-21R-N-F-H manuf. "RAYCHEM" , 10kA
4. BRACKET - Surge ARRESTER BRACKET
5. DISCONNECTOR SWITCH BRACKET
6. SWITCH-DISCONNECTOR WITH BUILT-IN INTERNAL FUSES (FOR ON AND OFF OF TRANSFORMER FROM THE NETWORK)
7. POWER TRANSFORMER Snmax=400kVA
8. POWER TRANSFORMER BRACKET
9. LV DISTRIBUTION CABINET
10. BRACKET OF LV DISTRIBUTION CABINET
11. MECHANICAL PROTECTION OF CABLES
12. BRACKET FOR CABLE TERMINALS ON POLE TS
13. PROTECTION Fe/Zn PIPE Ø114,3/4,0 l=2,0m
14. CABLE TERMINAL 20kV

ОРЈЕНТАЦИЈА **СТС-7П у Малом Београду** (ТИП ЕВ-2)

ORIENTATION **STS-7P in Mali Beograd** (TYPE EV-2)

① XHE 49-A 3x(1x150mm2)



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R China, 100088

Врста тех. докум.:/ Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

Зоран Луковић

Сарадници: / Associates:

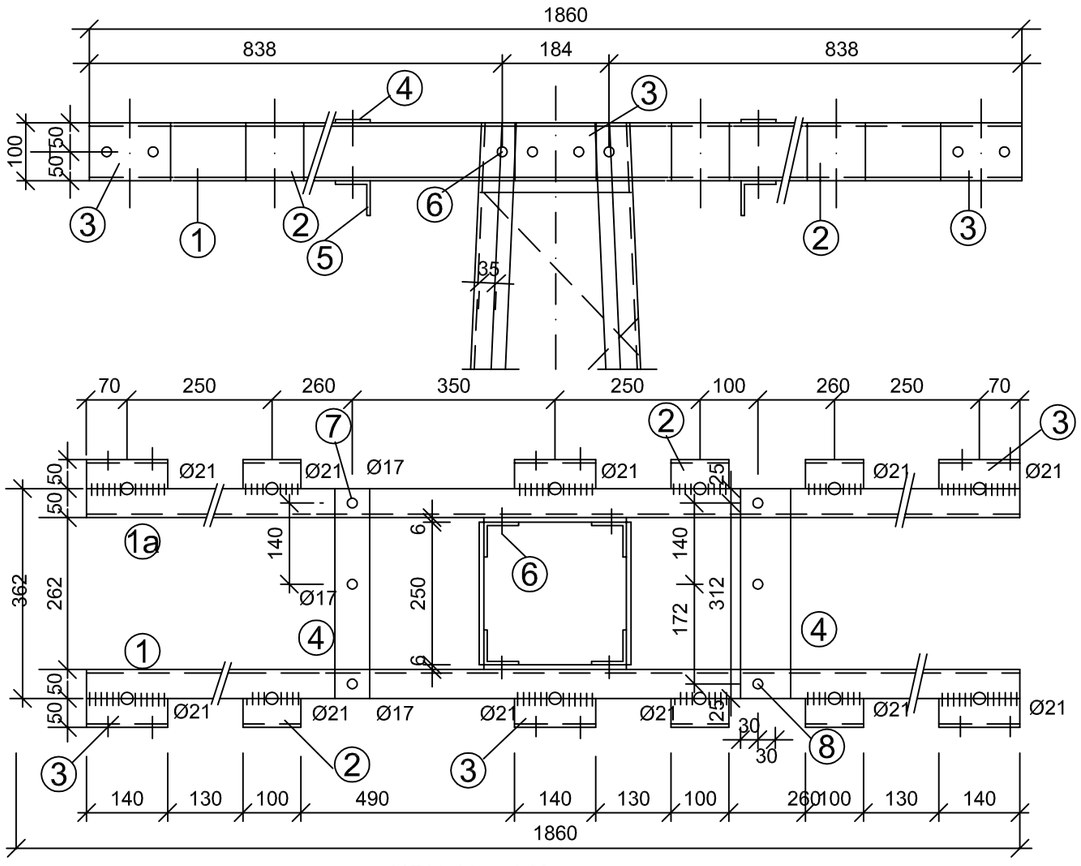
Унутрашња контрола: / Internal control:

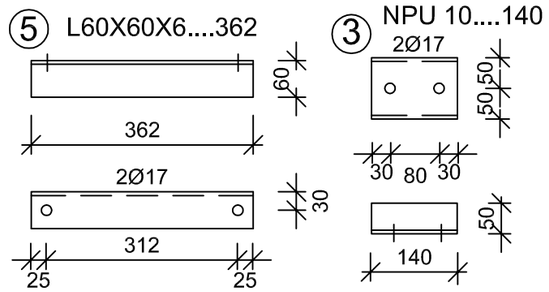
Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P In Mali Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mali Beograd

Цртеж:/ Drawing:
ДИСПОЗИЦИЈА ОПРЕМЕ СТС
DISPOSITION OF EQUIPMENT PTS

Датум:/ Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.:/ Drawing No.:
08. 2023.	1:50	26/2023-ИДП.2	02





НАПОМЕНА:
- ВАР ДЕБЉИНЕ a=5mm
- КВАЛИТЕТ ВАРА II
- ЧЕЛИК Č.0361 SRPS C.B0.500

NOTE:
- WELD THICKNESS a=5mm
- WELD QUALITY II
- STEEL Č.0361 SRPS C.B0.500

					IN TOTAL:	54.65 kg
8	BOLT WITH NUT AND WASHER	4	M16	40	0.15	0.62
7	BOLT WITH NUT AND WASHER	2	M16	50	0.17	0.34
6	BOLT WITH NUT AND WASHER	4	M16	45	0.16	0.65
5	CARRIER	2	L60X60X6	362	1.96	3.92
4	SHEET METAL	2	≠60X6	362	1.04	2.08
3	SUPPORT INSERT	6	NPU 10	140	1.48	8.88
2	SUPPORT INSERT	6	NPU 10	100	1.06	6.36
1;1a	BASIC CARRIER	1+1	NPU 10	1860	19.71	31.80
POS.	TITLE	KOM.	MATERIAL	LENGHT	kg/PCS.	MASS

					УКУПНО:	54.65 kg
8	ВИЈАК СА НАВРТ. И ПОДЛ.	4	M16	40	0.15	0.62
7	ВИЈАК СА НАВРТ. И ПОДЛ.	2	M16	50	0.17	0.34
6	ВИЈАК СА НАВРТ. И ПОДЛ.	4	M16	45	0.16	0.65
5	НОСАЧ	2	L60X60X6	362	1.96	3.92
4	ЛИМ	2	≠60X6	362	1.04	2.08
3	УМЕТАК ЗА ПОТПОРУ	6	NPU 10	140	1.48	8.88
2	УМЕТАК ЗА ПОТПОРУ	6	NPU 10	100	1.06	6.36
1;1a	ОСНОВНИ НОСАЧ	1+1	NPU 10	1860	19.71	31.80
ПОЗ.	НАЗИВ	КОМ.	МАТЕРИЈАЛ		kg/КОМ.	МАСА

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.:/ Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

Зоран Луковић

Сарадници: / Associates:

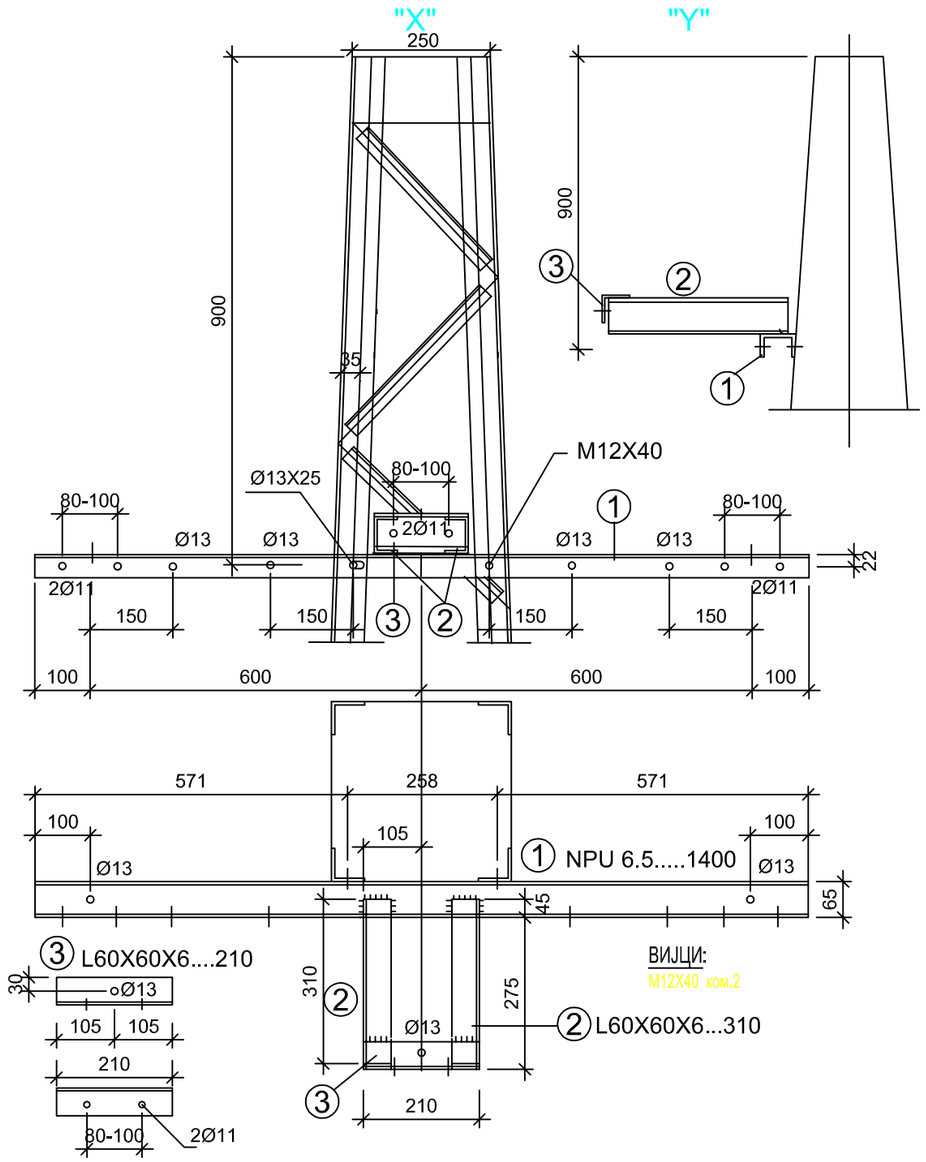
Унутрашња контрола: / Internal control:

Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4кV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

Pole transformer substatIon 10(20)/0,4 kV STS-7P In Mall Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mall Beograd

Цртеж:/ Drawing:
СН КОНЗОЛА ЗА СТС
MV CONSOLE FOR PTS

Датум:/ Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.:/ Drawing No.:
08. 2023.	1:10	26/2023-ИДП.2	03



					IN TOTAL:	16.00 kg
					WELD	0.43
4	BOLT WITH NUT	2	M12x40	40	0.05	0.11
3	AUXILIARY BRACKET	1	L60X60X6	210	1.14	1.14
2	AUXILIARY BRACKET	2	NPU 6.5	310	2.20	4.40
1	S.ARRESTER BRACKET	1	NPU 6.5	1400	9.92	9.92
POS.	TITLE	PCS.	MATERIAL	LENGHT	kg/pc.	MASS

					УКУПНО:	16.00 kg
					ВАР	0.43
4	ВИЈАК СА НАВРТКОМ	2	M12x40	40	0.05	0.11
3	ПОМОЋНИ НОСАЧ	1	L60X60X6	210	1.14	1.14
2	ПОМОЋНИ НОСАЧ	2	NPU 6.5	310	2.20	4.40
1	НОСАЧ ОДВОДНИКА	1	NPU 6.5	1400	9.92	9.92
ПОЗ.	НАЗИВ	КОМ.	МАТЕРИЈАЛ	ДУЖИНА	kg/КОМ.	МАСА

02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.: / Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

Сарадници: / Associates:

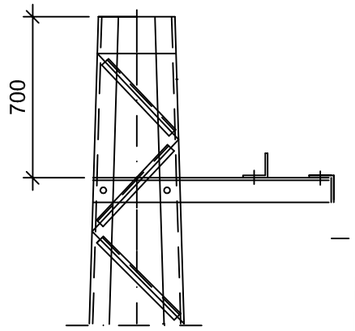
Унутрашња контрола: / Internal control:

Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

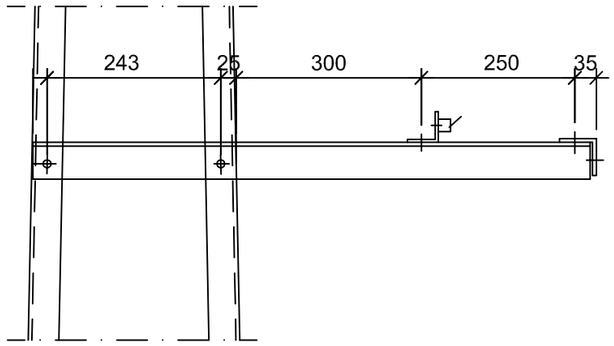
Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P In Mall Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mall Beograd

Цртеж: / Drawing:
КОНЗОЛА ЗА ОДВОДНИКЕ ПРЕНАПОНА ЗА СТС
BRACKET FOR SURGE ARRESTERS FOR PTS

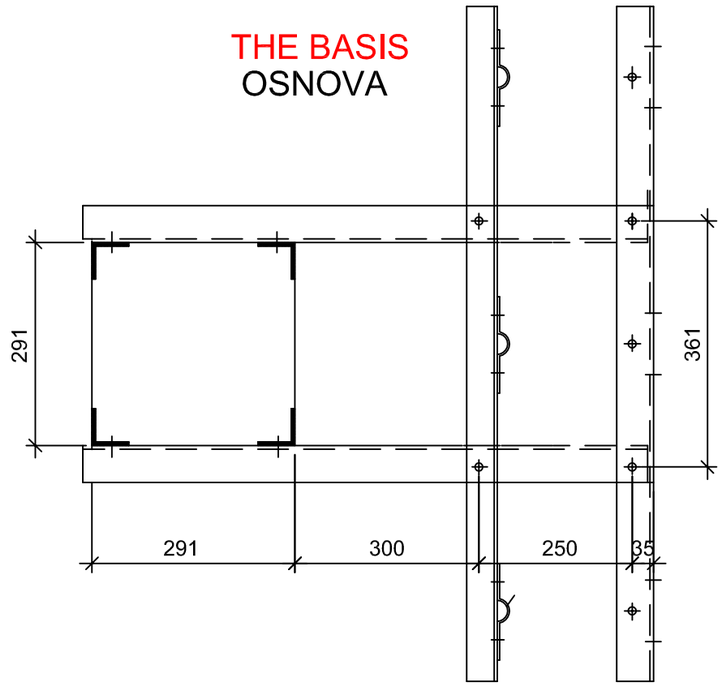
Датум: / Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.: / Drawing No.:
08. 2023.	1:10	26/2023-ИДП.2	04



LOOK
ИЗГЛЕД



THE BASIS
OSNOVA



02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.:/ Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

Сарадници: / Associates:

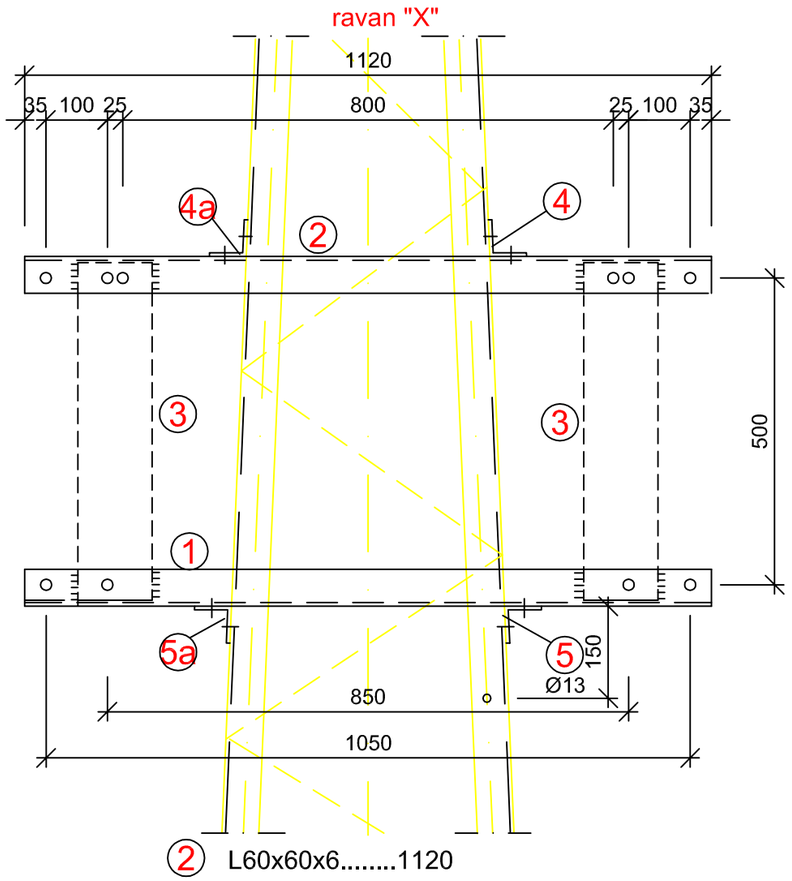
Унутрашња контрола: / Internal control:

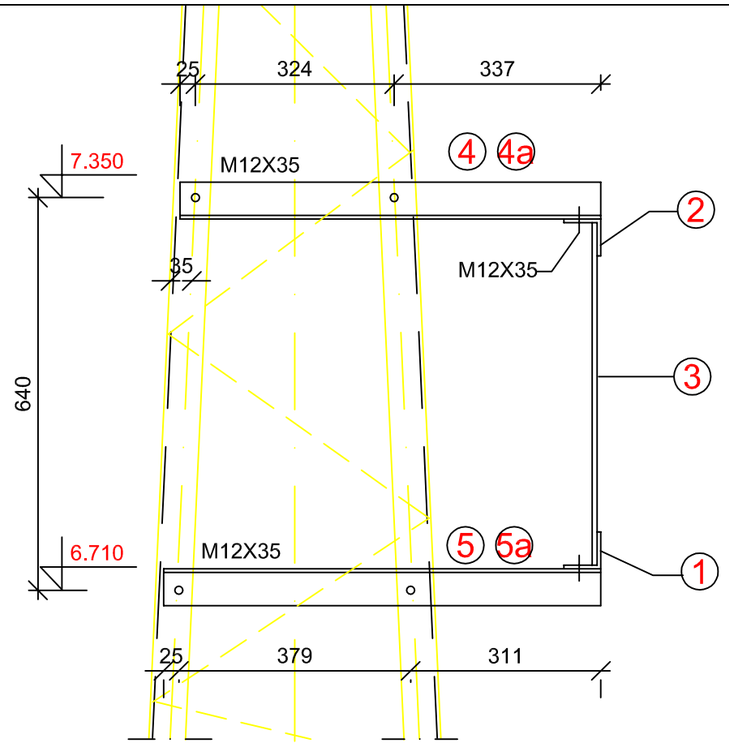
Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4кV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

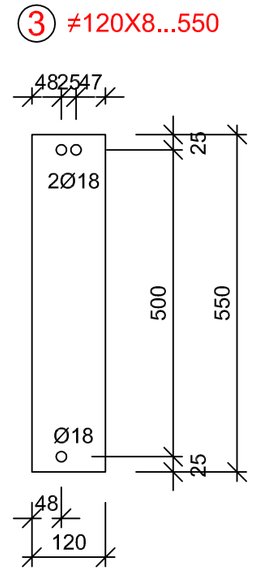
Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P In Mall Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mall Beograd

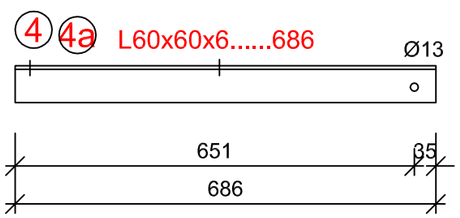
Цртеж:/ Drawing:
НОСАЧ КАБЕЛ ЗАВРШНИЦА ЗА СТС
BRACKET CABLE END FOR PTS

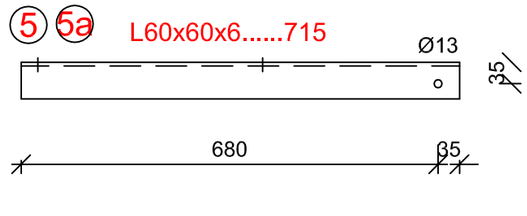
Датум:/ Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.:/ Drawing No.:
08. 2023.	1:10	26/2023-ИДП.2	05

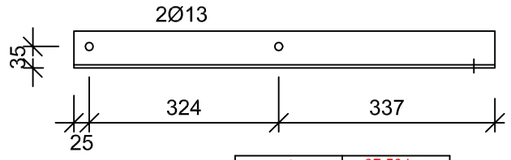


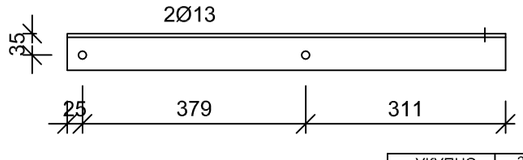


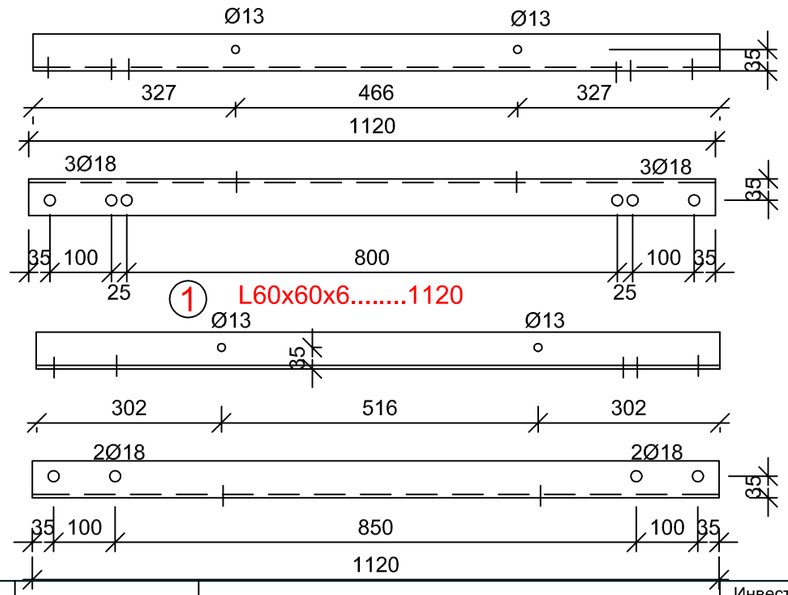












					IN TOTAL:	37.50 kg
					WELD	1.14
	BOLT WITH NUT	12	M12x35	35	0.05	0.62
5;5a	CROSS BRACKET	1+1	L60X60X6	715	3.87	7.74
4;4a	CROSS BRACKET	1+1	L60X60X6	686	3.71	7.42
3	VERTICAL DISASSEMBLER	2	≠120X8	550	4.22	8.44
2	MAIN CARRIER	1	L60X60X6	1120	6.07	6.07
1	MAIN CARRIER	1	L60X60X6	1120	6.07	6.07
POS.	TITLE	KOM.	MATERIAL	LENGHT	kg/PCS.	MASS

					УКУПНО:	37.50 kg
					ВАР	1.14
	ВИЈАК СА НАВРТКОМ	12	M12x35	35	0.05	0.62
5;5a	ПОПРЕЧНИ НОСАЧ	1+1	L60X60X6	715	3.87	7.74
4;4a	ПОПРЕЧНИ НОСАЧ	1+1	L60X60X6	686	3.71	7.42
3	ВЕРТИКАЛА РАСТАВЉАЧА	2	≠120X8	550	4.22	8.44
2	ГЛАВНИ НОСАЧ	1	L60X60X6	1120	6.07	6.07
1	ГЛАВНИ НОСАЧ	1	L60X60X6	1120	6.07	6.07
ПОЗ.	НАЗИВ	КОМ.	МАТЕРИЈАЛ	ДУЖИНА	kg/КОМ.	МАСА

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.: / Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.: 310 3032 03

Сарадници: / Associates:

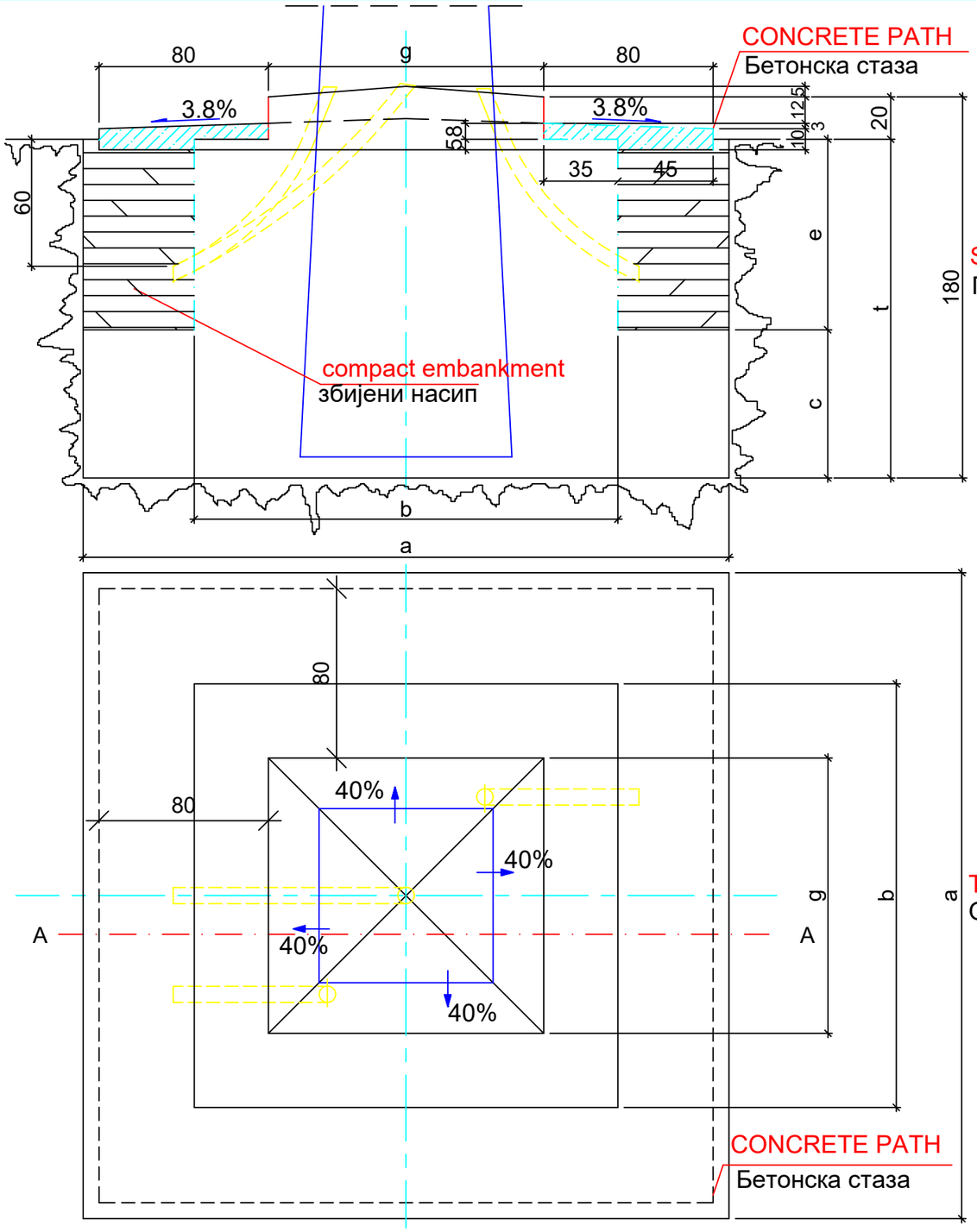
Унутрашња контрола: / Internal control:

Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P In Mall Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mall Beograd

Цртеж: / Drawing:
НОСАЧ РАСТАВЉАЧА ЗА СТС
DISASSEMBLER BRACKET FOR PTS

Датум: / Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.: / Drawing No.:
08. 2023.	1:10	26/2023-ИДП.2	06



Section A - A
Пресек А - А

МВ 20
МБ 20

Permissible ground pressure (kNm²)	a	b	c	e	t	g	Excavation of the ground for the foundation (m³)	Landfilling (m³)	Removal of excess soil (m³)	Plating (m³)	The foundation concrete (m³)
100	2.80	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	12.54	5.26	9.10	4.48	7.79
*100	3.15	2.00	0.70	0.90	1.60	1.30	15.88	6.13	12.18	5.60	10.55
150	2.50	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	10.00	3.83	7.71	4.48	6.68
*150 ○	3.05	2.00	0.70	0.90	1.60	1.30	14.88	5.57	11.64	5.60	10.55
200	2.35	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	8.84	3.18	7.07	4.48	6.17

PVC pipes for grounding Ø40	L (m/kom)	pieces	mass (kg)
	1.80	3	2.00

NOTE:

* FOR A FOUNDATION SUBMERGED IN WATER

Дозвољени притисак на тло (kNm²)	a	b	c	e	t	g	Ископ земље за темељ (m³)	Затрпавање земље (m³)	Одвоз сувишне земље (m³)	Оплата (m³)	Темељ бетон (m³)
100	2.80	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	12.54	5.26	9.10	4.48	7.79
*100	3.15	2.00	0.70	0.90	1.60	1.30	15.88	6.13	12.18	5.60	10.55
150	2.50	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	10.00	3.83	7.71	4.48	6.68
*150 ○	3.05	2.00	0.70	0.90	1.60	1.30	14.88	5.57	11.64	5.60	10.55
200	2.35	1.60	0.70	0.90	1.60	1.30	8.84	3.18	7.07	4.48	6.17

PVC цеви за уземљење Ø40	L (m/kom)	комада	маса (kg)
	1.80	3	2.00

НАПОМЕНА:

* ЗА ТЕМЕЉ ПОТОПЉЕН У ВОДУ

02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.: / Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.: 310 3032 03

Сарадници: / Associates:

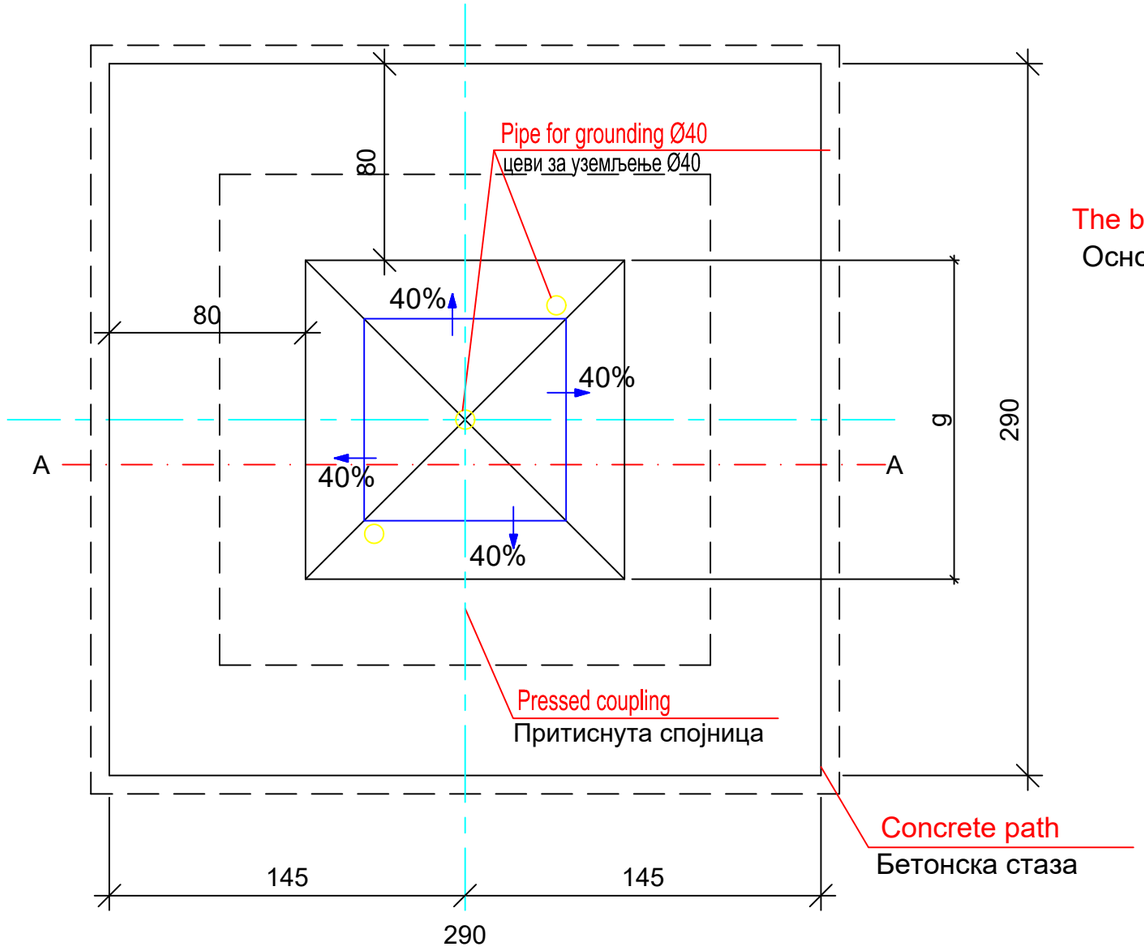
Унутрашња контрола: / Internal control:

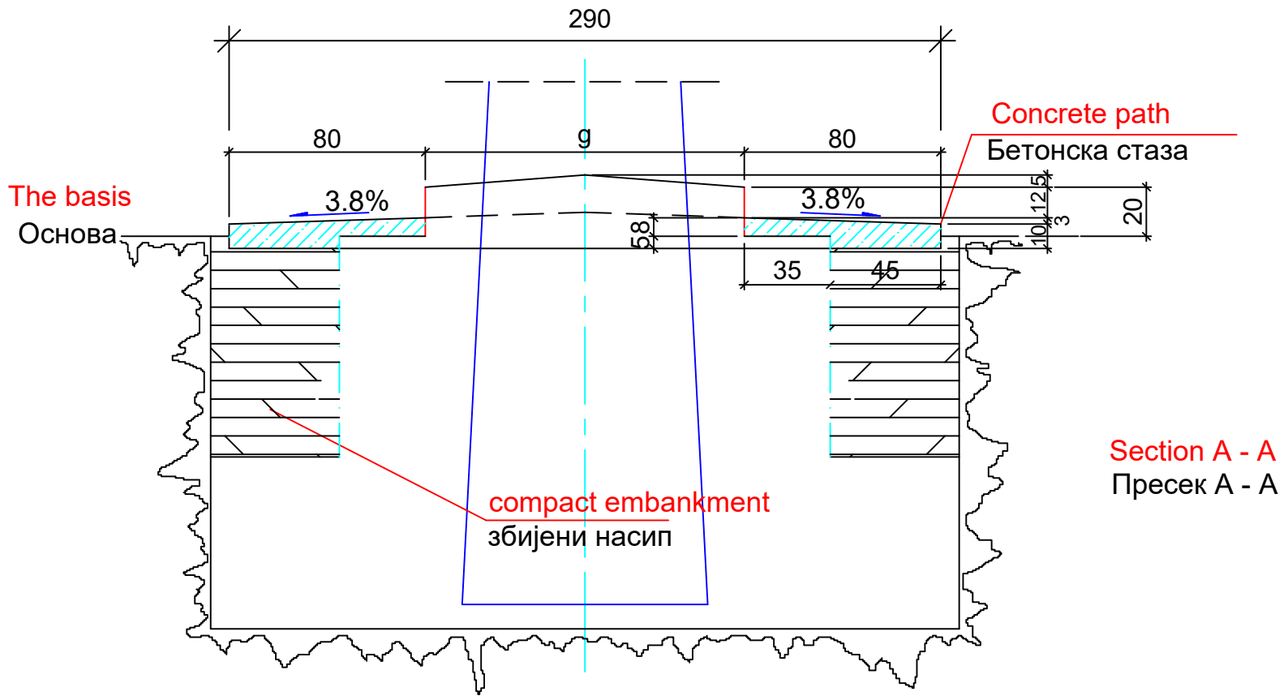
Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P in Mali Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mali Beograd

Цртеж:/ Drawing:
ТЕМЕЉ СТС ТИП ЕВ-2
FOUNDATION PTS TYPE EV-2

Датум:/ Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.:/ Drawing No.:
08. 2023.	1:25	26/2023-ИДП.2	07





Section A - A
Пресек А - А

МВ 20
МБ 20

Предмер радова за бетонску стазу

Оплата (m^2)	Бетон (m^3)
1.60	0.89

Estimate of works for concrete path

Plating (m^2)	Concrete (m^3)
1.60	0.89

02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Koste Racina 16b; 11000 Beograd; Srbija

Инвеститор пројекта: / Investitor:
„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.
Немањина 6/4, Београд

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing
P.R China, 100088

Врста тех. докум.: / Type of tech. docum.: ИДП/ PD

Део пројекта: 2 - Пројекат конструкције СТС
Part of design: 2 - Project for the construction of the PTS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Зоран Луковић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.:310 3032 03

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:

Објекат: /Structure:
Стубна трафостаница 10(20)/0,4kV СТС-7П у Малом Београду, на катастарској парцели број 2341 К.О. Мали Београд

Pole transformer substation 10(20)/0,4 kV STS-7P in Mali Beograd, on cadastral plot number 2341 C.M. Mali Beograd

Цртеж: / Drawing:
БЕТОНСКА СТАЗА ЗА СТС ТИП ЕВ-2
CONCRETE TRACK FOR PTS TYPE EV-2

Датум: / Date:	Размера / Scale:	Број пројекта / Design No:	Цртеж бр.: / Drawing No.:
08. 2023.	1:25	26/2023-ИДП.2	08